CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
FONDATEUR : HENRI BERR

SECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

Direction : SUZANNE DELORME et RENÉ TATON

REVUE PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Tome XII - N° 1 **Janvier-Mars 1959**

SOMMAIRE

André ROBINET. — La vocation académicienne de Malebranche.

Viggo BRUN. — Caspar Wessel et l'introduction géométrique des nombres complexes.

Arthur BIREMBAUT. — Les deux déterminations de l'unité de masse du système métrique.

DOCUMENTATION ET INFORMATIONS
ANALYSES D'OUVRAGES
(Voir au dos)

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
Fondateur : Henri BERR
Section d'Histoire des Sciences

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

PARAISSANT TOUS LES TROIS MOIS

Fondateur : Pierre BRUNET

Direction : Suzanne DELORME, René TATON
Centre International de Synthèse (Section d'Histoire des Sciences)
12, rue Colbert, Paris (2e)

Administration : **Presses Universitaires de France**
108, boulevard Saint-Germain, Paris (6e)

Abonnements : **Presses Universitaires de France**
1, place Paul-Painlevé, Paris (5e)
Tél. ODÉon 64-10 — Compte Chèques Postaux : Paris 392-33

Année 1959 (4 numéros) : France, Communauté, **1 400** F. Étranger, **1 600** F
États-Unis et Canada, **$ 3.40** Grande-Bretagne et Commonwealth, **£ 1/4s**
Prix du numéro : **400** F

AVIS IMPORTANT. — *Les demandes en duplicata des numéros non arrivés à destination ne pourront être admises que dans les quinze jours qui suivront la réception du numéro suivant.*

Il ne sera tenu compte d'une demande de changement d'adresse que si elle est accompagnée de la somme de cent francs.

Suite du Sommaire :

DOCUMENTATION. — Colladon de Genève, précurseur de Mendel (Roger HAHN). — Une exposition sur le microscope et la Biologie au XIXe siècle (J. THÉODORIDÈS). — Nécrologie : Maurice Caullery (1868-1958) (J. THÉODORIDÈS).

INFORMATIONS. — *France :* XVIe Congrès international d'Histoire de la Médecine, Montpellier, septembre 1958 (P. HUARD et J. THÉODORIDÈS). Université de Paris : Enseignement de l'*Histoire de la Biologie*. Bicentenaire du *Tableau économique* (1758) de François Quesnay (P. HUARD).

ANALYSES D'OUVRAGES. — *Histoire générale des Sciences* (t. I : La Science antique et médiévale ; t. II : La Science moderne) publiée sous la direction de René TATON (P. HUARD). — F. Sherwood TAYLOR, *An Illustrated History of Science* (R. TATON). — Ph. P. WIENER and Aaron NOLAND ed., *Roots of Scientific Thought. A Cultural Perspective* (R. TATON). — G. VARET, *Manuel de Bibliographie philosophique* (R. TATON). — D. E. SMITH, *History of Mathematics* (R. TATON). — E. C. KIELLAND, *Geometry in Egyptian Art* (R. TATON). — J. BALTRUŠAITIS, *Anamorphoses ou perspectives curieuses* (R. TATON). — *Der Briefwechsel* von Johann BERNOULLI, éd. O. SPIESS (Ch. NAUX). — G.-G. GRANGER, *La mathématique sociale du Marquis de Condorcet* (R. TATON). — O. ORE, *Niels Henrik Abel, Mathematician Extraordinary* (V. BRUN). — P. RUFFINI, *Opere Matematiche*, pubbl. ... a cura del Pr-Dr E. BORTOLOTTI (R. TATON). — G. PEANO, *Opere Scelte*, I : Analisi matematica. Calcolo numerico. II : Logica matematica. Interlingua ed algebra della grammatica (R. TATON). — A. TERRACINI et div., *In memoria di Giuseppe Peano* (R. TATON). — L. FÉLIX, *L'aspect moderne des mathématiques* (Ch. NAUX). — *Historical Astronomical Books* (R. TATON). — Sadi CARNOT, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*, nouv. éd. augm. des *Notes sur les mathématiques, la physique et autres sujets* (R. TATON). — J. ROSTAND, *Aux sources de la Biologie* (J. THÉODORIDÈS). — *Linnaeus commemorated, 1707-May 23rd-1957* (R. TATON.) — C. DREYFUS, *Some milestones in the History of Hoematology* (J. THÉODORIDÈS). — H. HOURS, *La lutte contre les épizooties et l'École Vétérinaire de Lyon au XVIIIe siècle* (P. HUARD). — M. MOLLAT, éd., *Le navire et l'économie maritime du XVe au XVIIIe siècles* (R. TATON). — *Exposition Art, Histoire et Sciences* (R. TATON). — M. ROOSEBOOM, Musée national des Sciences exactes et naturelles à Leyde (R. TATON). — *Universitas Litterarum, Handbuch der Wissenschaftskunde...* (R. TATON). — *Archives internationales d'Histoire des Sciences*, t. IX (1956) et t. X (1957) (S. COLNORT). — *Osiris*, vol. XI et vol. XII (S. COLNORT). — *Isis*, vol. 47 (1956) et vol. 48 (1957) (S. COLNORT).

La Revue publiera dans ses prochains fascicules des articles de :

MM. F. BOURDIER, G. CANGUILHEM, L. DULIEU, P.-P. GRASSÉ, Th. KAHAN, Y. LAISSUS, J.-P. MARAS, A. NADAL, M. PRENANT, J. ROSTAND, F. RUSSO, R. TATON, G. TONELLI, J. TORLAIS, A. VANDEL, etc.

REVUE
D'HISTOIRE DES SCIENCES

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revue-dhistoire-des-sciences_january-march-1959_12_1

CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
FONDATEUR : HENRI BERR

SECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

DOUZIÈME ANNÉE

TOME XII

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1959

TOUS DROITS RÉSERVÉS

La vocation académicienne de Malebranche

Malebranche refit une troisième fois ses études. Lors de sa première formation, il s'initia aux langues anciennes, à l'histoire ecclésiastique et à l'érudition biblique (1660-1664). Lors de sa seconde formation, il découvrit, de manière durable, les enseignements philosophique, scientifique et technique du cartésianisme (1664-1670). Une première période de sa vie productive s'écoula heureusement, et sans grands heurts, quoique dans un contexte politique et pédagogique hostile (1670-1680) : ses premiers grands ouvrages voient le jour, ses relations avec les autres cartésiens, conservateurs, réformateurs ou jansénistes, sont excellentes. Une seconde période de sa vie est marquée par cette *Iliade* théologico-philosophique, qui l'opposa à Arnauld et le conduisit à rompre avec le jansénisme (1680-1690) : la puissance et la précision de ses répliques l'aident à dégager les traits définitifs de son système dans les *Entretiens sur la métaphysique*. Mais, comme l'a remarqué Fontenelle, il n'y aurait pas eu dans tout cela matière à *Éloge* de la part de l'Académie des Sciences (1).

De 1690 à 1699, Malebranche prépare les travaux qui le rendront digne de cette élection ; de 1699 à 1715, Malebranche vit de la vie de l'Académie des Sciences, ce qui lui mérite cet *Éloge*. Les

(1) Le tome XVIII des *Œuvres complètes* comportera la correspondance et les actes de 1638 à 1690 ; le tome XIX de 1690 à 1715. Dans le premier tome on trouvera des indications concernant l'activité scientifique déployée par Malebranche lors de ses études cartésiennes. Nous établissons que Malebranche fréquente dès cette époque l'Académie des Sciences et les Académies savantes où s'effectuent des travaux de laboratoire en des branches diverses. Cette vocation académicienne n'est donc pas subitement apparue vers 1690. Elle était fort poussée dans les conditions de la science de 1670 sur lesquelles reposent la méthodologie et les hypothèses de toute l'œuvre jusqu'en 1690. Accaparé par son œuvre et par ses polémiques, Malebranche a nettement perdu pied pendant les années 1680-1690. D'où le sentiment de renouvellement qu'on éprouve en le voyant reprendre ce genre d'études à cette époque.

historiens du malebranchisme ont admis une fois pour toutes que, certes, leur auteur était « savant » et même animé d'un « esprit scientifique » indubitable. Ils en ont cherché et justement trouvé les raisons dans l'analyse de l'entreprise méthodologique de la *Recherche de la vérité*. Ils ont admis comme une sorte de grâce bien due à l'auteur qu'ils étudiaient, qu'on le nommât membre honoraire de l'Académie des Sciences. Ils n'ont jamais cherché quelles étaient les raisons précises de cet honneur qu'on lui décernait, quels étaient les engagements qui s'ensuivaient pour leur auteur, quel était le degré de compétence scientifique de Malebranche. Les travaux qui ont été ouverts en ce sens ont cependant soulevé la question (1) : seule la collation des *Œuvres complètes*, telle que nous l'avons maintenant réalisée, permet de la résoudre. Notre but est, dans cette note historique, de grouper et de révéler les données massives qui nous permettent à coup sûr d'établir la chronologie que nous venons d'indiquer.

De 1690 à 1699, Malebranche refit ses études scientifiques, se dégagea par un effort coûteux des imprégnations d'une formation cartésienne qui datait de vingt ans, se mit au courant des expériences et des recherches théoriques de l'heure : c'est tout naturellement que son nom s'imposa sur la liste publiée, en 1699, lors du renouvellement de l'Académie. C'est non moins naturellement que durant seize années, Malebranche accomplit ses devoirs d'Académicien, en participant à la vie de l'Assemblée, en inventant, en publiant ses travaux. Il est en effet remarquable que les textes

(1) Sur les lectures ou les travaux scientifiques de Malebranche, on dispose d'une rapide bibliographie. Des considérations d'ensemble, mais très précises, ont été effectuées par H. Gouhier, *La vocation de Malebranche*, pour la période de la formation cartésienne. Il est bien entendu que le vocabulaire que nous avons adopté dans la précédente chronologie s'inspire directement de cet ouvrage qui servit si bien la cause du malebranchisme. P. Mouy a fait des études plus spécialement scientifiques ; *Le développement de la physique cartésienne*, Paris, Vrin, 1934, présente un chapitre terminal relatif à la compétence scientifique de Malebranche ; les premiers paragraphes étudient le savant en général, pp. 264-279. On trouvera dans les notes du présent article les autres données bibliographiques en rapport avec cette étude. On peut consulter : Lechalas, L'œuvre scientifique de Malebranche (*Revue philosophique*, 1884, pp. 293-313) ; L. Labbas, *L'idée de science dans Malebranche*, Paris, Vrin, 1931.

Les *Index* scientifiques que nous avons intentionnellement isolés à la fin de chaque tome des *Œuvres complètes* permettront de repérer aisément les spécialités recherchées ; les variantes de ces passages aideront à étudier le sens des transformations effectuées par Malebranche. Mais bien souvent dans la *Recherche de la vérité* des hypothèses entièrement abandonnées en 1700 ou en 1712 subsistent telles qu'elles étaient dans la première rédaction.

nouveaux ou les remaniements d'importance (à part les deux écrits de circonstance du *Philosophe chinois* et de la *Prémotion physique*) concernent les sujets scientifiques ou leur angle d'insertion dans un édifice qui n'était plus tout à fait taillé pour les recevoir.

***

Le tome XIX des *Œuvres complètes* comprend la correspondance et les actes des années 1690-1715. On y trouvera une première révélation, entièrement inédite : *l'activité académicienne de Malebranche*. On sait que Malebranche fut nommé membre honoraire, lors du renouvellement de l'Académie, par le règlement du Roi (28 janvier 1699). Un dépouillement systématique des Archives de l'Académie des Sciences nous a permis de relever, dans les registres d'époque, la présence de Malebranche aux séances de l'Assemblée, les travaux qui lui étaient confiés, les charges qu'il supportait. Ces données nous permettent d'établir que cet honorariat (sans honoraires) fut considéré par Malebranche commme un devoir spontané.

Du 18 janvier 1699 au 5 juin 1715, Malebranche assiste à quatre cent quarante séances de l'Académie des Sciences ! De 1699 à 1703, il est présent à une cinquantaine de séances par an, sur une moyenne de 70 par session. Cette première période est caractérisée par une fréquentation assidue et par maintes activités intérieures. En 1704, son assiduité est la plus faible ; nous y trouvons deux causes accidentelles : la mort de son frère et le décès du marquis de L'Hospital (9 séances). De 1705 à 1715, il prend une sorte de second souffle, et assiste à une moyenne de 20 séances par an. Il figure dans la liste des présents du 5 juin 1715. On sait qu'il s'est alité, au milieu du mois, pour ne plus se relever (décédé le 13 octobre). On trouvera en tête de chaque année de cet agenda, la date précise des séances auxquelles, Malebranche s'est rendu : en consultant les *Mémoires* imprimés de l'Académie des Sciences qui comportent la date des communications, on saura aisément à quelles conférences il assista. Pour toute recherche précise sur ce sujet, nous renvoyons le chercheur aux dates et aux folios correspondants des registres annuels de l'Académie. Il aurait été inutile d'effectuer le relevé des sujets et des débats auxquels Malebranche s'est intéressé : toute la vie de l'Académie y passe. Une séance durait à peu près deux ou trois heures, comprenait l'exposé et la discussion d'un *Mémoire*, se

prolongeait très souvent en communications rapides, en discussions multiples. Ces registres manuscrits, tenus sous la direction de Fontenelle, lui ont servi à établir les *Histoires* de l'Académie qui reflètent partiellement l'ordre du jour et ne donnent qu'un aspect restreint des débats, toujours anonymes dans l'imprimé, souvent personnels dans le manuscrit. Ajoutons que Malebranche possède dans sa bibliothèque, la collection complète des *Histoires et Mémoires de l'Académie* (cote 208 de l'inventaire de la bibliothèque de Malebranche, *Œuvres complètes*, t. XX).

Cette fréquentation n'obéit qu'à la *loi générale d'un intérêt encyclopédique*. Nous ne pouvons avancer aucune raison de la présence de Malebranche à tant de séances ; aucun critère particulier n'est recevable : ni le sujet traité, ni les débats abordés, ni la personnalité du conférencier, ni la présence constante à ses côtés de quelques amis. Il y assiste sans choix, pour y assister. Seul, un goût prononcé pour l'avancement des sciences en général peut rendre compte de cette assiduité, qui ne fléchit qu'avec le dernier souffle. Il est vrai qu'il n'a que la rue à traverser pour se rendre dans la salle du Louvre où se tient l'Assemblée, et qu'il lui suffit d'aller à la chapelle de l'Oratoire pour participer aux cérémonies de l'Académie.

Malebranche ne vient pas en simple spectateur : outre qu'il est difficile de penser qu'on vienne en spectateur à 440 séances où se débattent les problèmes sybillins de la science d'avant-garde. Il participe à la vie administrative de l'Académie : relations avec l'imprimeur Boudot, élections des nouveaux membres, délégation à des cérémonies. Il participe à sa vie intellectuelle : comptes rendus de travaux présentés à l'approbation de l'Assemblée, montage d'expériences avec la machine pneumatique de Homberg, rapport sur la machine hydraulique de Cordemoy, etc. Enfin, il y participe d'une manière créatrice en donnant son *Mémoire sur la lumière*, une communication sur les vertus du café, et vraisemblablement maintes communications effectuées par Carré au nom d'un philosophe qui ne peut être que Malebranche (sur le *formica-leo*, le cristallin des yeux de serpent, la reptation des vers, la reproduction des animaux aquatiques.)

Telles sont les données précises, instructives, dont on pourra exploiter les multiples conséquences, qui permirent à Fontenelle de prononcer son plus bel *Éloge* des Académiciens. Dans cet *Éloge*, comme à travers tous les *Éloges*, on retrouve la thèse de Fontenelle

concernant l'évolution de l'histoire des idées. Un *Éloge* bien bâti n'est qu'une vie résumée suivant le plan de ses mutations successives : les fantômes de l'enfance et les miasmes de la scolastique enténébraient l'esprit, la lecture de Descartes provoque un bouleversement qui met le futur génie dans la bonne voie, la fréquentation de la *Recherche de la vérité* ajoute une note humaine profonde et progressiste au cartésianisme, enfin le maniement du calcul infinitésimal permet à l'esprit de maîtriser les ultimes résistances du faux merveilleux (1). Fontenelle définit par la *Recherche de la vérité* de Malebranche le second palier que doit franchir l'esprit scientifique ; il définit par l'*Analyse des infiniment petits* du marquis de l'Hospital (qui travaille *avec* Malebranche) le sommet que l'esprit peut atteindre. Ainsi, Malebranche n'est pas seulement à l'Académie des Sciences par une présence : c'est l'Académie des Sciences qui doit faire effort pour accomplir l'étape de la pensée représentée par la conquête malebranchiste.

***

Cette activité académicienne se poursuit hors de l'Académie. Les correspondances et les actes que nous avons collationnés nous permettent de vivre dans la pièce que Malebranche occupe à l'Oratoire du faubourg Saint-Honoré. Les amis présents racontent aux amis absents ce qui s'est dit, ce qui s'est fait. Les lettres du fonds Bernoulli regorgent d'indications de ce genre, et de multiples correspondances indirectes révèlent la vie quotidienne de Malebranche. Dans cette même chambre du Méditatif, du Religieux, il faudra faire une place très large au Savant. Il y a foule dans ce qu'on a pris trop longtemps pour une « cellule » de philosophe ou de prêtre en prière. On dispute, on expose, on réclame l'arbitrage du maître. On lui soumet les questions de fait, de savoir, de personne. Cette chambre tient à la fois du salon, du laboratoire, de la salle de classe et de la bibliothèque. Le mobilier en est bien pauvre : des rideaux de serge violette dissimulent l'alcôve, sur un petit écritoire en bois peint, on peut calculer à l'écart, pendant que Malebranche se tient à son bureau aux tiroirs couverts d'une

(1) Sur les relations de Fontenelle et de Malebranche et sur cette thèse qui donne au malebranchisme une place marquante dans l'évolution de la pensée humaine, cf. A. Robinet, Malebranche dans la pensée de Fontenelle (à paraître dans la *Revue de Synthèse*).

peau de mouton. De 1690 à 1715, une foule de documents permettent de juger de ce grouillement de gens et de ce fourmillement d'idées : on traite à coups de démonstrations, d'équations, d'expériences... ou de bâton ! Un éolipile émet sa vapeur en sifflant, une boiserie en zig-zag, clouée au mur, permet de faire rouler des boules ; dans un poêle, on cuisine de la chimie ou de la biologie. On comprend mieux alors quel fut le goût de Malebranche pour la conversation, et quelle fut également son aspiration, saine ainsi conçue, à se retrouver seul chez lui ou dans quelque campagne. Ainsi la vie privée de Malebranche est comme sa vie publique, absorbée par les activités académiciennes.

***

Cette vie qui anime la chambre de Malebranche nous conduit à relever ici une autre remarque massive concernant la composition de la bibliothèque personnelle de l'Oratorien. L'administration de l'Oratoire a établi, au lendemain du décès, un inventaire officiel des biens contenus dans cette pièce. Lelong nous a ainsi légué la liste des ouvrages qui constituaient le plus clair de la fortune matérielle de Malebranche et le fondement de sa fortune intellectuelle. On trouvera au tome XX des *Œuvres complètes* l'édition intégrale du document, un fichier des auteurs par ordre alphabétique et un fichier encyclopédique portant sur les 723 cotes relevées, qui concernent à peu près 1 050 volumes. Une remarque générale s'impose à ce sujet : c'est là une bibliothèque parfaitement choisie, où rien n'est inutile pour l'auteur tel que nous le connaissons.

Si on divise le relevé des ouvrages en trois groupes, on établit la statistique suivante : bible, patristique, théologie, controverses, langues anciennes : 260 titres ; philosophie, droit, littérature, histoire, arts : 240 titres ; *mathématiques*, *physique*, *astronomie*, *biologie*, *médecine : deux cent quatre-vingts titres*, plus de nombreuses collections de revues qui feraient un total de *350 volumes de sciences*. Il convient d'ajouter à cette approximation les ouvrages dont les titres sont mentionnés dans l'œuvre imprimée, mais qui ne figurent pas dans cette bibliothèque. On s'aperçoit ainsi que les livres rigoureusement scientifiques de Malebranche occupent à peu près la moitié de ses rayonnages. Ce n'est pas là un accident. Quand les jeunes chercheurs du groupe malebranchiste se retrouvaient chez le maître, ils avaient ainsi sous la main toutes les références

de première nécessité. De plus, on pourra y relever des préoccupations plus particulières : le nombre des ouvrages concernant les lignes courbes, les coniques, etc., permet de penser qu'il se complaisait à ces lectures.

Voici la décomposition de la section scientifique de cette bibliothèque : arithmétique spéciale, 6 ; géométrie ancienne, 10 ; géométrie moderne, 18 ; géométrie des courbes, 15 ; logarithmes, trigonométrie, 5 ; analyse, 8 ; instruments géométriques, 6 ; physique générale, 20 ; traités particuliers, 40 ; mécanique, 12 ; astronomie, cosmographie, systèmes célestes, 30 ; chimie, 10 ; anatomie générale, 8 ; anatomie humaine, 10 ; anatomie animale, 15 ; anatomie végétale, 10 ; anatomie particulière, 12 ; histoire naturelle, 5 ; médecine générale, 15 ; médecine particulière, 4 ; pharmacie, 12 ; arts pratiques divers, 12 ; balistique, 4 ; navigation, 6 ; revues scientifiques diverses, notamment la collection complète de l'*Histoire et Mémoires de l'Académie des Sciences*, de 1699 à 1715.

Un choix d'une telle étendue et d'une telle variété, répondant à des spécialisations si précises et si diverses, permet d'affirmer que nous sommes en présence de la bibliothèque réunie par un cartésien d'esprit encyclopédique. Pour cet esprit, ce n'est pas la collection des ouvrages qui compte, mais le choix, très net, d'ouvrages d'avant-garde, de recherche, de révélation naturelle, dont la plupart sont l'œuvre d'amis intimes de Malebranche (1).

* * *

Tout ce monde constitue ce que nous appelons dans le tome XX, *le groupe malebranchiste* : groupe malebranchiste de l'Oratoire, *groupe malebranchiste de l'Académie*. A ce que Fontenelle définit comme la valeur supérieure de l'esprit, participent une dizaine d'Académiciens dont les *Éloges* sont disposés suivant la structure que nous venons de relever : Carré, L'Hospital, Rémond de Montmort, Renau d'Élisagaray, Reyneau, Varignon, Privat de Molières, etc. Fontenelle lui-même peut être considéré comme rallié au malebranchisme scientifique. Ce groupe que nous trouvons en

(1) On sait avec quel bonheur H. Gouhier avait utilisé dans *La vocation de Malebranche* le relevé de l'inventaire. En réunissant alors tout ce qui pouvait éclairer les années des premières et des secondes études (cartésiennes) de Malebranche, l'auteur révélait l'importance constructive de la considération de ce document. Appliquée massivement comme dans le présent article, ou bien établie en fonction de recherches très précises, la considération de ce relevé doit conduire à des résultats fructueux.

pleine effervescence de 1699 à 1715, s'est aggloméré vers 1690-1692, et comprenait alors les deux Bernoulli.

A l'époque charnière de 1690, Malebranche se retrouve comme désœuvré après la production des *Entretiens*. La polémique avec Arnauld qui a si longtemps retenu toutes ses capacités, la condamnation par la Commission de l'Index des ouvrages anti-arnaldiens, l'achèvement de la construction du système général de la nature et de la grâce, rendaient à Malebranche des loisirs et une liberté d'esprit qu'il n'avait jamais connus. C'est précisément à cette époque que nous observons la formation de sa vocation académicienne, marquée en plusieurs manières. L'équipe qui l'entoure se renouvelle. Un groupe véritablement cohérent se forme. Les mathématiques analytiques et différentielles constituent la base et le programme de recherche des malebranchistes. La remise en faveur de l'expérience scientifique apparaît alors dans l'œuvre de Malebranche. Les productions à venir seront d'ordre scientifique.

De 1675 à 1690, Malebranche a vécu mathématiquement sur les productions de la géométrie cartésienne, telles qu'il les avait rénovées avec Prestet ou entretenues avec Catelan (1). La réédition des *Éléments des mathématiques* (1689), la mort de Prestet (1692), accompagnée du refus d'éditer la *Géométrie* de cet auteur (1693), la parution des ouvrages de Catelan (1691), liquident une situation dépassée et intenable. D'anciens amis, qui suivaient attentivement le développement des sciences, entourent Malebranche plus étroitement : B. Lamy, Reyneau, Varignon. De nouveaux venus ont soif d'exploiter les directions indiquées par Leibniz : L'Hospital, Jaquemet, Byzance, Carré, les Bernoulli. Des renforts apparaîtront ultérieurement : Rémond de Montmort, Renau. Fontenelle se rallie dès 1694 (2).

Un pan de la vie, de l'œuvre et des influences de Malebranche bascule dans le passé. Les productions de cette nouvelle équipe sont à l'avant-garde du savoir. Malebranche encourage, anime, réunit, publie, aide à publier. De 1690 à 1699, paraissent l'*Analyse des infiniment petits* de L'Hospital et les *Lois du mouvement* de Malebranche, s'apprêtent la *Mesure des surfaces* de Carré et les

(1) Sur Prestet et Malebranche, on consultera les données établies dans A. Robinet, *Malebranche et Leibniz, Relations personnelles*, Paris, Vrin, 1955 ; sur Catelan, cf. A. Robinet, L'abbé de Catelan (*Revue d'Histoire des sciences*, t. XI, 1958, pp. 289-301).

(2) Sur Fontenelle, cf. A. Robinet, Considérations sur un Centenaire (notes soumises aux historiens de Fontenelle), *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1958, pp. 283-298.

Sections coniques de L'Hospital. Malebranche, protecteur du renouveau mathématique en France, méritait bien sa place à l'Académie. Grand Patron ? Indubitablement ! Protection efficace, boîte aux lettres de forte recommandation, interventions de poids, direction des travaux de ses protégés, caractérisent le rôle effectif de Malebranche. Mais quel est son degré de compétence personnelle, quelle est sa propre qualification scientifique ?

***

Les résultats précédents obtenus grâce aux Archives de l'Académie des Sciences, aux correspondances collationnées, à l'analyse de l'inventaire de la bibliothèque et au dépouillement des *Éloges* de Fontenelle, ne nous donnaient pas une satisfaction complète. Certes, l'esprit méthodologique et l'intérêt poussé pour la vie et l'esprit des sciences expliquent et justifient suffisamment la vocation académicienne de Malebranche. Mais la question de sa compréhension personnelle des problèmes scientifiques restait irrésolue. Or, des découvertes de l'été dernier, dans d'anciens fonds de l'Oratoire, vont permettre de juger avec précision du savoir et de la pratique de Malebranche.

Étalons massivement le résultat : trois cent trente-sept feuillets manuscrits de *Mathematica* ! Qui représentent à peu près six cents pages couvertes ou annotées de la main de Malebranche, soit en brouillon, soit pour une mise au net, soit pour une lecture publique. Ces documents comportent des interventions manuscrites de L'Hospital, de Reyneau, de Carré : ils démontrent à la fois une activité personnelle créatrice intense et un travail d'équipe quotidien. On fait une copie, on la corrige à plusieurs, on établit un brouillon, on le fait rectifier. Malebranche transcrit ainsi des problèmes trouvés dans des œuvres diverses, dans des revues, les résout, propose d'autres solutions, aide à la rédaction de l'*Analyse des infiniment petits*, de la *Mesure des surfaces* de Carré ou de l'*Analyse démontrée* de Reyneau, comme il avait participé à la composition et à la rédaction des *Éléments des mathématiques*, en 1675. Sur la foi de ses premiers historiens, on se contentait d'admettre qu'il « faisait les figures » ; il en fait beaucoup, mais il établit les raisonnements qui conduisent à la construction, corrige L'Hospital, Carré ou Reyneau, ce qui n'est pas mince, calcule avec Montmort, Renau et Varignon, et quand les résultats ne plaisent

pas à Bernoulli, celui-ci dénie toute compétence au P. Malebranche. Malebranche appelle l'aide de Leibniz, provoque son énorme correspondance avec L'Hospital, réfléchit sur les nouveaux problèmes après avoir surmonté les difficultés causées par son retard en analyse (1).

Plusieurs considérations caractérisent ce lot de documents. L'extension chronologique recouvre une longue période : des pièces datent des *Éléments des mathématiques*, beaucoup se situent dans la période 1690-1700, d'autres datent de 1700-1715. La variété des sujets abordés est considérable : surfaces circulaires, sphériques, planes, concaves, quadratures, paraboles, logarithmes hyperboliques, développées, solides convexes, centre de gravité, tables pour les équations, cylindres obliques, analyse intégrale, etc. La qualité de sa contribution créatrice personnelle est indéniable : brouillons manuscrits et raturés, translations, corrections de copies. Sa volonté de diffusion est affirmée sur des *Mémoires* de l'Académie, préparation de documents pour la lecture ou l'impression. Enfin, certains de ces écrits témoignent, par le détail très précis des corrections, de la rupture qui s'effectue vers 1690 avec la géométrie cartésienne : certains documents établis en langage mathématique cartésien sont traduits en langage infinitiste ; la *Mesure des surfaces* a d'abord été entièrement rédigée en ancienne notation, puis transformée dans le livre imprimé en langage analytique. Bref, la vie des mathématiques, à ce tournant capital du passage du cartésianisme à l'infinitisme, se réflète comme en aucun autre document dans ces manuscrits de Malebranche et du groupe malebranchiste (nous ne parlons ici que des manuscrits de Malebranche : ceux de Reyneau, Jaquemet, L'Hospital, etc., que nous avons identifiés montreraient la vie profonde de ce groupe) (2).

(1) L. Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie mathématique*, chap. VIII, section B. Quelques articles, entièrement à reprendre à la lumière des nouvelles données, avaient abordé la question : P. Schrecker, La théorie des nombres négatifs, *Thalès*, II, 1935, pp. 82-90 ; Malebranche et les mathématiques, *Etudes cartésiennes*, *IX*e *Congrès intern. de Phil.*, Paris, 1937, II, p. 33 ; Le parallélisme théologico-mathématique, *Revue philosophique*, 1938, pp. 215-232.

(2) Le R. P. Costabel établira pour les *Œuvres complètes* de Malebranche le tome où seront recueillis ces *Mathematica*. Seule sa compétence permettra de donner une classification justifiée des documents réunis, dont nous ne pouvons donner une datation ni une relation précise par les seuls moyens de l'analyse paléographique et historique. Le R. P. Costabel publiera ces documents et donnera toutes les indications d'identification et de compréhension nécessaires ; notamment, il dégagera la signification et la portée de ces travaux de Malebranche. Signalons au passage que les manuscrits de Malebranche sont rarissimes et que ce seul lot est plus abondant en pièces autographes que tout ce que nous connaissions jusqu'ici.

La compétence mathématique de Malebranche ne saurait donc être mise en question. Elle date de ses études cartésiennes. En 1675, Malebranche est nommé par l'Oratoire pour l'enseignement des mathématiques. C'est à ce moment qu'il a Prestet pour élève, qu'il l'aide à composer les *Éléments des mathématiques* qu'on doit considérer comme inspirés par Malebranche dans leur ensemble, et comme rédigés en partie par lui. La liaison avec Catelan provoque un durcissement en faveur de la géométrie cartésienne que secouera la reprise de conscience de 1690. Puis, indépendamment des études personnelles que les manuscrits permettront d'établir, Malebranche collabore à la rédaction et à la publication de l'*Analyse des infiniment petits* et des *Sections coniques*, de la *Méthode pour la mesure des surfaces*, de l'*Analyse démontrée*. On lui soumet pour contrôle toutes les productions du groupe, il arbitre les conflits, donne son avis, prend parti, confirme ses jugements ou revient sur ce qu'il avait admis.

Ce lot de documents révélera donc une partie entièrement inconnue de l'activité de Malebranche. Son analyse permettra de préciser jusqu'à quel point cette compétence est effective ainsi que la tonalité de son exercice. L'étude des relations de ces recherches avec les notions afférentes du système philosophique en sera facilitée. On comprendra mieux notamment ce que Malebranche entend par infini, par relation et par transcription de la nature en étendue intelligible.

***

Mais ce n'est pas seulement dans l'ordre des mathématiques que s'effectue la révolution de 1690. Si les nouvelles mathématiques permettent d'appliquer aux objets complexes de la physique un instrument nouveau, infiniment plus souple que celui fourni par la géométrie cartésienne, l'interrogation de la nature existante permet seule de trancher la question des lois physiques. La publication des *Œuvres complètes* permettra d'envisager un nouveau problème : celui de la reconsidération de la valeur de l'expérience à partir de 1690 (1).

(1) Sur ce sujet, on trouvera une ample matière dans les variantes, suppressions et additions des textes scientifiques imprimés. On trouvera une première série de conclusions dans A. Robinet, *Malebranche et Leibniz, Relations entre les systèmes*, chap. Ier, *(à paraître)*.

Nous n'insisterons pas sur la physique des *lois du mouvement* qui constitue l'une des préoccupations constantes de Malebranche (1). L'apparition de nouveaux documents nous permettra cependant d'affiner la question en deux directions. D'abord, l'évolution de la pensée de Malebranche en ce domaine sera mise en relief dans le tome XVII par le montage des cinq textes différents qui en représentent les différentes époques. Le R. P. Costabel y établit le parallélisme des textes et y indique quel est le sens des corrections, des abandons ou des innovations. Nous aurons maintenant cinq versions différentes des réflexions de Malebranche : 1675, le dernier chapitre de la *Recherche de la vérité* ; 1687-1692, l'ébranlement de ces conceptions par Leibniz et la publication de l'opuscule *Des lois du mouvement* ; 1698-99, la préparation du nouvel *Éclaircissement* de la *Recherche* qui doit remplacer le chapitre de 1675 à la lumière des données de 1692 ; en 1700, dans la *Recherche*, l'abandon, seulement à cette date, du principe de la conservation du mouvement ; en 1712, la reprise de cet *Éclaircissement* dans la dernière édition de la *Recherche*.

Nous trouvons également Leibniz à la charnière de cette évolution. Les lettres privées répétées du partisan des forces, ses critiques contre la physique cartésienne ont partiellement raison de l'attachement de Malebranche à sa formation. Ces modifications apportées au système physique constituent la question la plus intrigante de l'évolution interne du système malebranchiste qui ingéra sans se modifier sensiblement une révolution considérable (2). En ce domaine également, la considération des expériences nouvelles fut décisive. Les travaux de Huygens et de Mariotte, méconnus en 1675, sont consultés en 1692, puis recommandés en 1700.

En *optique*, les connaissances de Malebranche, leur insertion dans le savoir de l'époque, leur développement, ont été fort bien étudiés (3). On remarquera cependant les données suivantes.

(1) P. Mouy, *Les lois du choc des corps d'après Malebranche*, Paris, Vrin, 1927 ; P. Mouy, *Le développement de la physique cartésienne*, Paris, Vrin, 1934, pp. 292-304 ; M. Gueroult, in *Revue de Métaphysique et de Morale*, janv. et avril 1954, *Métaphysique et physique de la force chez Descartes et Malebranche* ; A. Robinet, *Malebranche et Leibniz, Relations personnelles*, où l'on distingue cinq épisodes de la polémique physique.

(2) A. Robinet, *Malebranche et Leibniz, Relations entre les systèmes*, chap. I[er].

(3) P. Duhem, L'optique de Malebranche, *Revue de Métaphysique et de Morale*, janv. 1916, pp. 37-91 ; P. Mouy, *Le développement de la physique cartésienne*, pp. 304-10 ; E. Picard, Malebranche et la théorie de la lumière, *Revue de France*, 15 août 1938, pp. 561-5.

Jusqu'en 1699, les écrits concernant la lumière et les couleurs restent d'un cartésianisme précis dans l'expression et l'origine avouée, mais vague dans l'approfondissement. Les textes de la *Recherche* (VI, II, IV, éd. de 1712, p. 140) ne seront nullement retouchés, bien qu'en contradiction avec les écrits composés depuis 1699 ; les éditions (I-IV) de cet ouvrage se réfèrent à la *Dioptrique* de Descartes, admettent la transmission par pression instantanée des boules dures du second élément. Les textes des *Entretiens* (XII, 1 et 2) qui datent de 1688 et ne seront pas plus corrigés, s'en tiennent aux mêmes hypothèses : les vibrations de pression, les secousses plus ou moins fortes, sont d'origine cartésienne. Une précision apparue dans les variantes de (II) 1690, peut laisser entendre que dès cette époque où Malebranche remplace « fort » par « prompt », l'hypothèse de la relation entre la promptitude des vibrations et les couleurs simples se formule.

Mais ce n'est que dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de 1699 que l'hypothèse de Malebranche est explicitée. De l'aveu de l'auteur, elle provient de la lecture du *Traité de la lumière* de Huygens, paru en 1690. Malebranche abandonne la théorie de la transmission instantanée de la lumière, fait intervenir l'explication tourbillonnaire au sein du globe des seconds éléments, admet l'ondulation de Huygens, propose l'analogie de la hauteur du son et de la gamme chromatique, mais conserve encore la lumière blanche sur le même plan que les couleurs primitives.

Le *Mémoire* fut repris dans le dernier *Éclaircissement* de l'édition de la *Recherche* de 1700 et fut traduit en anglais par Taylor, d'après une copie que désavouera Malebranche. Il ne semble pas que Newton en ait tenu compte pour l'établissement de son *Opticks* de 1704 (1). Par contre, nous avons plusieurs passages de lettres attestant que Malebranche se retire à la campagne avec l'ouvrage de Newton (2) et refait en compagnie de Lelong, une série d'expériences sur les couleurs. Il est vraisemblable que Malebranche a voulu vérifier ces expériences : il les a trouvées exactes puisqu'il écrira à plusieurs reprises que l'ouvrage de Newton est excellent ; il modifiera en conséquence sa théorie du blanc et des couleurs simples en admettant que la blancheur est composée.

(1) I. Newton, *Opticks, or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections and Colours of Light...*, Londres, 1704.

(2) *Malebranche et Leibniz, Relations personnelles* ; ou Malebranche, *Correspondance*, t. XIX, 4 septembre, 23 octobre, 13 décembre 1707.

Cette lecture et ces expériences conduiront Malebranche à la longue rédaction qui clôt le dernier *Éclaircissement* de l'édition de la *Recherche* de 1712, où l'on retrouve les grandes lignes de l'hypothèse de 1699. Mais l'originalité de cet écrit consiste dans la tentative de Malebranche pour établir une démonstration *a priori* des vérités de l'optique et pour déduire des vérités générales de l'hypothèse philosophique cartésienne, les données que la physique doit admettre conformément avec l'expérience. On doit donc constater ici le rôle joué par les deux lectures de Huygens et de Newton, et, complémentairement, le soin que Malebranche apporte à en vérifier les expériences.

La *physique de l'aimant* est l'objet de premières considérations dans la *Recherche de la vérité* de 1675 (VI, II, IX). La question a été discutée dès cette époque par certains amis de Malebranche que l'on retrouve polémiquant autour du même sujet en 1699. Puget, Joblot, F. Lamy portent devant son tribunal les mémoires de leurs contestations, recherchent son arbitrage sur les expériences et les interprétations. Malebranche répond après vérification ou méditation. Les neuf lettres nouvelles que nous publions à ce sujet dans le tome XIX permettront de faire le point du savoir de Malebranche à ce sujet lors de son élection à l'Académie, et de mesurer quel chemin il a parcouru jusqu'au dernier *Éclaircissement* de la *Recherche* de 1712 où il revient sur l'interprétation de ce sujet, en fonction de sa nouvelle hypothèse des tourbillons centrifuges et de l'élasticité des globules du second élément.

On trouvera également des considérations très personnelles sur le tonnerre, les comètes et les phénomènes célestes dans des lettres de 1698. Il faut ajouter à ce chapitre les considérations sur le feu, la pesanteur (1), etc. qui feront du dernier *Éclaircissement* de l'édition de la *Recherche* un véritable manuel de physique malebranchiste.

Un domaine très particulier de la physique a passionné Malebranche. Ses historiens rapportent qu'il avait étonné les ingénieurs de l'arsenal de La Rochelle en leur exposant ses connais-

(1) P. Mouy, *Le développement de la physique cartésienne*, pp. 210-4. Ce sujet est appuyé sur l'ouvrage d'un des chercheurs du groupe malebranchiste, P. Villemot, dont Malebranche utilise et recommande le *Nouveau système*, en opposition avec les explications newtonniennes qui y sont combattues.

sances sur *la construction et la manœuvre des vaisseaux*, lors de son voyage de 1688. Sa bibliothèque comporte six ouvrages qui traitent de l'art de naviguer. On verra avec précision quelle est sa compétence sur ce point dans des extraits des correspondances échangées peu avant sa mort entre le groupe parisien et les Bernoulli. Renau d'Élisagaray publie en 1713 un ouvrage traitant de la manœuvre des vaisseaux, mais Bernouilli conteste certaines interprétations et certains calculs. Pendant deux ans le remue-ménage autour de ce problème est considérable : réponses de Bernoulli, communications à l'Académie, le tout se nouant lors d'entretiens chez Malebranche. Hésitant, tiraillé par les uns et les autres, l'Académicien défend ses amis, pénètre leurs raisons, cependant qu'autour de lui on assiste aux fluctuations d'opinions des uns et des autres.

En *biologie* enfin, Malebranche s'est passionné pour les disciplines dont on trouve l'énumération dans le relevé que nous avons fait des ouvrages de sa bibliothèque. On remarquera en ce domaine également qu'il s'est tenu au courant des dernières expériences et des dernières théories et qu'il a précisé ses hypothèses de l'emboîtement des germes et de la reproduction des êtres (1). Il s'est adonné à l'expérimentation *in vivo* aussi bien qu'à l'observation naturelle en condition réelle. Il élevait des insectes et avait constitué un herbier important. Enfin, il avait pour étudier la médecine, bien des ouvrages, mais aussi une « carcasse » qui lui donnait fréquemment l'occasion d'expérimenter sur lui-même et de se livrer à ces traitements par ingestions d'eau tiède dont nous avons retrouvé la description, qui prolongèrent sa vie, mais qui, au dire de Fontenelle, arrêtèrent net celle de Renau d'Élisagaray.

***

Des conclusions s'imposent.

La vocation académicienne de Malebranche répond à l'exercice plein d'une tendance intellectuelle et pratique qui trouve son emploi optimum de 1690 à 1715. Il conviendra donc de rééquilibrer l'idée qu'on s'est faite trop couramment de la personnalité de

(1) P. Schrecker, Malebranche et le préformisme biologique, *Revue intern. de phil.*, 1938, pp. 77-97.

Malebranche : sa vocation scientifique équivaut en portée et en profondeur à sa vocation philosophique et à sa vocation religieuse. La date de 1690, qui marquait, quand nous avons arrêté le plan de la collection des *Œuvres complètes*, une division commode pour la répartition de la correspondance et des actes en deux tomes, s'avère, toutes recherches faites, répondre à une division organique de la biographie de Malebranche. Sa formation scientifique recommence en 1690 : elle est caractérisée par l'éviction des formes mathématiques et physiques caduques héritées de la formation cartésienne, par l'initiation poussée au calcul de l'infini, par la prise en considération sérieuse de l'expérimentation. La nomination à l'Académie des Sciences n'est qu'une illustration de cette compétence théorique et technique indubitable.

Malebranche est alors entouré d'une dizaine d'Académiciens et d'une foule de chercheurs qui le considèrent comme un Patron qualifié. Les caractéristiques de ce groupe malebranchiste sont les suivantes : au nom du cartésianisme, opposition aux hypothèses des forces vives (Leibniz, Bernoulli) ou attractives (Newton, Taylor) ; dans le cartésianisme, dépassement du conservatisme étroit (Régis, Arnauld et Rolle) et aménagement du progressisme (Rohault, Huygens, Fontenelle) ; dans le malebranchisme même, exclusion de la tendance conservatrice de Prestet et de Catelan, au profit d'une large ouverture aux recherches sur les mathématiques de l'infini et l'expérimentation contrôlée ; refus de constituer la science à partir de l'expérience (Locke) ou de laisser l'expérience en son état brut (Mariotte, F. Bayle) ; concentration des efforts tendant à exprimer en langage infinitiste les données de l'expérimentation et à maintenir la prééminence de l'*a priori* dans la synthèse physique ; définition, par là même, du nouvel esprit scientifique qui domine l'Académie de 1700 à 1715 et dont on trouve encore les traces malebranchistes avouées vers 1740, sous l'influence perdurable de Fontenelle. Ainsi, le groupe malebranchiste constitue une force d'avant-garde extrêmement active à qui l'on doit l'introduction du calcul de l'infini en France et l'imposition de l'esprit infinitiste à l'Académie (contre Rolle, etc.).

Il résulte de cette compulsion que d'importantes mises au point doivent être effectuées à tous les angles de friction entre les

nouvelles thèses scientifiques et les anciennes conceptions philosophiques. Si une hypothèse scientifique remplace l'autre par pure et simple élimination de l'œuvre (première conception des lois du mouvement et première théorie des couleurs) ou par addition (derniers éclaircissements de la *Recherche* de 1700 ou de 1712), il ne peut en aller de même pour le reste de l'édifice. Il sera nécessaire de préciser le degré de souplesse de la volonté divine dans le choix de la création, la nature ultime de l'immuabilité divine, la qualité d'insaisissabilité de l'existence. La possibilité de la transcription de n'importe quelle expérience naturelle complexe met en question l'interprétation de la constitution de l'étendue intelligible et de l'infinitisme des lois. La disposition en synthèse *a priori* des révélations partielles de l'expérience pose enfin le problème de l'ingratitude de Malebranche envers l'expérience : un raisonnement bien conduit à partir des principes cartésiens clairs et distincts aurait permis d'obtenir le même résultat. L'ultime synthèse de 1712 constitue le dernier effort tenté au nom de la rationalité cartésienne pour rendre raison, par une méthodologie *a priori* du clair et du distinct, de données issues entièrement de l'existence expérimentale et interprétées à l'aide d'une mathématique qui comporte en elle-même la négation des principes de l'intelligibilité cartésienne. Mais Malebranche s'avancera sans gêne dans cette voie qu'il ne croyait pas possible d'ouvrir : les ressources de son système lui permettent finalement de n'éprouver aucune difficulté dans l'admission des méthodes d'expérience et des méthodologies infinitistes. Si telle est cette conclusion, si ces nouveautés ne font pas tellement aile à part dans l'édifice enrichi au bonheur de la recherche (bien qu'une refonte d'ensemble se fût imposée, de l'aveu de Malebranche, pour la *Recherche de la vérité*), c'est que la structure architectonique de l'œuvre comportait des charnières suffisamment indépendantes et souples pour permettre l'adjonction des nouvelles données. C'est cet esprit que l'analyse philosophique de l'œuvre dans son ensemble et de toutes ces données récentes, permettra de dégager. On s'apercevra sans doute que cet esprit est autrement positiviste qu'on l'a cru, plus éclectique qu'on ne l'a jamais soupçonné. Cet esprit encyclopédique que nous ont révélé les données que nous venons d'énumérer conduit vraisemblablement à la définition d'un esprit de l'encyclopédie dont on ne finira jamais d'analyser les qualités ni de tirer les conséquences. Et, si finalement l'esprit encyclopédique se définit plus aisément

par la tentative scientifique d'expliquer le monde à l'aide des ressources intellectuelles de l'esprit humain, que par l'opposition, bien vieillotte, à la théologie scolastique et au Dieu des croyants, on peut dire que Malebranche en est une origine.

André Robinet.

Caspar Wessel et l'introduction géométrique des nombres complexes

Caspar Wessel est né en 1745 à Vestby, paroisse proche de Dröbak (petite ville norvégienne au bord du fjord d'Oslo). Son père était vicaire chez son grand-père qui était pasteur de la paroisse. Dès l'âge de 13 ans, Caspar Wessel fréquenta l'école cathédrale de Christiania (Oslo), cette même école qui fut fréquentée par Niels Henrik Abel un demi-siècle plus tard.

En 1763, Wessel obtint son baccalauréat dans cette école. Il commença ensuite ses études à l'Université de Copenhague, car la Norvège n'avait à cette époque aucune université. (L'Université d'Oslo fut fondée en 1811, trois ans avant que ne cesse l'union entre le Danemark et la Norvège.) Ses études à l'Université ne semblent pas avoir duré longtemps car dès 1764 il avait obtenu un emploi comme assistant à l'Académie royale du Danemark pour participer à la triangulation et à la cartographie du Danemark. Il exerça ce métier d'arpenteur jusqu'en 1805, année où il se retira. Son travail comme arpenteur était très estimé (1). En 1815, il fut nommé « chevalier de Danebrog ». Rappelons encore que Wessel subit l'examen de jurisprudence à l'Université en 1778. Il mourut à Copenhague en 1818.

On ne possède par ailleurs que peu de détails sur sa vie.

(1) Lorsque le gouvernement d'Oldenbourg décida de réaliser un relevé topographique d'ensemble, l'Académie de Copenhague confia ce travail à Wessel qui l'effectua au cours des années 1782-85. Signalons encore que Wessel transmit au gouvernement français (Dépôt général de la guerre, Paris, février 1809), une copie de ses cartes du Sleswig et du Holstein, avec les séries de triangles et les calculs correspondants. Wessel n'ayant accepté aucun paiement pour ce travail, l'Académie du Danemark lui décerna une médaille d'argent en 1809.

Son frère, le célèbre poète Johan Herman Wessel, a écrit l'épigramme suivante sur Caspar :

> Il dresse des cartes en étudiant la loi
> Aussi travailleur que je suis paresseux, moi.

Caspar Wessel n'a écrit qu'un seul mémoire : *Om directionens analytiske betegning (Sur la représentation analytique de la direction)* (1). Ce mémoire, présenté à l'Académie royale de Danemark dans sa séance du 10 mars 1797, fut « jugé par l'Académie en tous points digne d'être admis dans ses *Mémoires* » (2). C'était la première fois qu'était accepté un mémoire qui n'était pas écrit par un membre de l'Académie.

On peut vraiment être étonné que Wessel ait pu créer une théorie aussi fondamentale dans un milieu mathématique si pauvre. Le Danemark avait connu de grands astronomes, Tyge Brahe, Ole Römer et P. N. Horrebow, mais la mathématique n'était, au temps de Wessel, « représentée à l'Université que par la médiocrité la plus basse », pour citer les mots du mathématicien danois Niels Nielsen (3).

Toutefois, le conseiller d'État Tetens, président de la section des Sciences de l'Académie, semble avoir compris le travail de Wessel. Dans son *Mémoire*, Wessel dit qu'il doit à Tetens des encouragements, des conseils et des indications détaillées.

Mais ce mémoire fut oublié pendant une centaine d'années ! En 1895, S. A. Christensen écrivit un livre, en danois, sur *Le développement des mathématiques au Danemark et en Norvège pendant le XVIII^e siècle* (4) sans avoir reconnu la très grande valeur du mémoire de Wessel. Mais, la même année, l'attention du monde savant fut éveillée sur ce sujet. Le mathématicien danois C. Juel écrivit un compte rendu du mémoire de Wessel (5) :

« Caspar Wessel était un Norvégien, né en 1745 et frère du

(1) Caspar Wessel, Om directionens analytiske betegning, et forsög anvendt fornemmelig til plane og sphæriske polygoners oplösning (*Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter*, Femte Del., Kjöbenhavn, 1799).

(2) Procès-verbal de la séance du 10 mars 1797.

(3) Niels Nielsen, *Matematiken i Danmark, 1528-1800*, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, Köbenhavn-Kristiania, 1912.

(4) S. A. Christensen, *Mathematikens udvikling i Danmark og Norge i det 18 aarh.*, Odense, 1895.

(5) C. Juel, Redegjörelse for en Afhandling af Landmaaler Caspar Wessel fra 1799 (*Nyt Tidsskrift for Mathematik*, 6^e année, Copenhague, 1895).

poète Johan Herman Wessel. C'était un arpenteur praticien. Son emploi a évidemment influencé toute la conception du sujet traité ; pour ne mentionner qu'un exemple, son introduction des angles adjacents aux angles des polygones utilisés par Euclide est probablement venue directement de la pratique. »

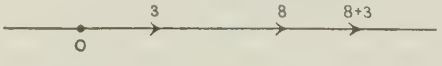
En 1897, l'Académie royale des Sciences et des Lettres de Danemark publia une traduction du mémoire de Wessel à l'occasion du centenaire de sa présentation à l'Académie, le 10 mars 1797, sous le titre : *Essai sur la représentation analytique de la direction* (1). On y trouve deux préfaces par H. Valentiner et par T. N. Thiele, ainsi qu'une analyse de la valeur du mémoire.

En Norvège Sophus Lie publia une reproduction du mémoire (sans traduction), dans *Archiv for Mathematik og Naturvidenskab* (Christiania, 1895) (2). Dans sa préface (en norvégien) Lie écrit : « Si le travail de Caspar Wessel avait été bien connu, il aurait depuis longtemps valu à son auteur un nom au moins aussi grand dans l'empire des mathématiques que celui que son frère Johan Herman Wessel a obtenu dans la littérature nordique et que celui que son (grand-) oncle Petter Wessel (Tordenskjold) a obtenu comme homme de guerre (3). »

***

L'idée qu'eut Wessel, en introduisant les nombres complexes par des considérations géométriques, est très simple — si simple qu'il me semble que sa méthode est encore la meilleure aujourd'hui pour introduire ces nombres dans l'enseignement. En voici le principe : l'addition et la soustraction des nombres réels peuvent être représentées par des vecteurs placés sur une droite avec une direction positive et une direction négative.

L'addition **8 + 3** peut être représentée par le diagramme :

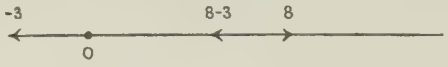


(1) *Essai sur la représentation analytique de la direction* par Caspar Wessel, trad. par H. G. Zeuthen avec préfaces de MM. H. Valentiner et T. N. Thiele, Köbenhavn, Andr.-Fred Höst og sön Kgl Hof-Boghandel, 1897.

(2) Reproduction du mémoire de Wessel par Sophus Lie avec uńe préface (*Archiv for Mathematik og Naturvidenskab*, Oslo, 1896, 69 p.).

(3) Voir également : S. A. Christensen, Caspar Wessel og de komplekse Tals Teori (*Indbydelsesskrift til de offentlige Eksaminer*, Odense, 1895).

La soustraction **8 — 3** peut être représentée par le diagramme :



La règle commune est : déplacer l'un des vecteurs jusqu'à l'extrémité de l'autre.

La règle pour multiplier deux vecteurs est également simple. Toutefois, la règle $(-\mathbf{1})\cdot(-\mathbf{1}) = \mathbf{1}$ n'est pas intuitive.

Wessel pose maintenant la question : Est-il possible de généraliser ce calcul des vecteurs sur une droite à un calcul des vecteurs dans un plan ? L'addition et la soustraction sont très faciles à généraliser par déplacement d'un des vecteurs en conservant la direction. Mais comment généraliser la multiplication ? En d'autres mots : comment former le vecteur $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$ à partir des vecteurs **a** et **b** de telle façon que

$$\frac{\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}}{\mathbf{b}} = \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{1}} ?$$

Wessel remarque qu'il doit former $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$ à partir de **b** comme **a** est formé à partir de **1**. Mais le vecteur **a** est formé à partir du vecteur **1** en modifiant sa longueur et en le faisant tourner d'un angle α (fig. 1). Alors, pour obtenir $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$, il faut réaliser la même

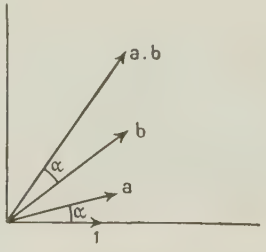


Fig. 1

modification de longueur, à partir de celle de **b**, et augmenter l'angle de **b** (avec l'axe) du même angle (α) dont il fallait faire tourner le vecteur **1** pour obtenir le vecteur **a**.

La règle de multiplication sera alors : multiplier les longueurs des deux vecteurs et additionner leurs angles avec l'axe.

La règle $(-\mathbf{1})\cdot(-\mathbf{1})$ sera alors intuitive. Les deux angles des deux vecteurs $(-\mathbf{1})$ avec l'axe (S) sont de 180°, et l'angle du vecteur produit sera $180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$; c'est-à-dire : la direction de ce vecteur est positive et sa longueur est **1**.

Étudions le vecteur **i** (Wessel l'appelle ε) de longueur 1 et de direction 90°. On obtient $\mathbf{i}\cdot\mathbf{i} = -\mathbf{1}$, parce que : $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ et $1\cdot 1 = 1$ (fig. 2).

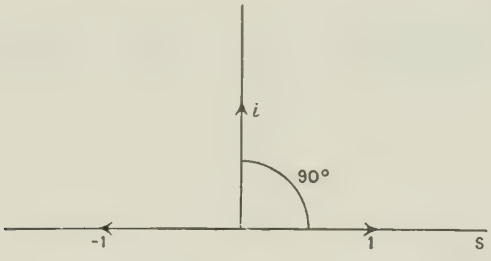


FIG. 2

Nous observons alors que, dans ce calcul vectoriel du plan, le fait que le carré d'un vecteur puisse être négatif ne renferme aucun mystère. Nous observons également que ce calcul vectoriel contient comme cas particulier le calcul avec les nombres réels.

C'est pour ces raisons que je regarde la méthode de Wessel comme la meilleure pour l'introduction des nombres complexes.

La méthode de Hamilton, où l'on regarde un nombre complexe comme un couple de deux nombres, a l'avantage de ne pas introduire la notion d' « angle ». Mais je crains que les commençants ne trouvent que la règle de multiplication :

$$[(a,\ b)\cdot(c,\ d)] = [(ac\text{-}bd),\ (ad + bc)]$$

est une formule « d'abracadabra ». A mon avis il est pédagogiquement meilleur d'attendre, pour introduire cette méthode, que l'on ait obtenu une certaine expérience du traitement des nombres complexes, en s'appuyant sur la méthode de Wessel.

On sait que l'on appelle « plan de Gauss » le plan des nombres complexes. Historiquement il serait plus juste de le dénommer « plan de Wessel » car, non seulement Wessel a la priorité, mais son

introduction géométrique des nombres complexes est beaucoup plus convaincante que celle de Gauss (1) et est, également, de plus grande valeur que celle d'Argand (2) qui était cependant très ingénieuse.

Dröbak (Norvège).

Viggo Brun.

(1) C. F. Gauss, *Werke*, t. II, p. 174.

(2) R. Argand, *Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques*, Paris, 1809 (sans nom d'auteur), Paris, Gauthier-Villars, 1874 ; 2e éd. précédée d'une préface par M. J. Hoüel et suivie d'un appendice contenant des extraits des *Annales de Gergonne*, relatifs à la question des imaginaires.

Les deux déterminations de l'unité de masse du système métrique

L'établissement du système métrique a fait l'objet d'un nombre considérable de publications, dont Paul Burguburu a signalé les plus importantes parmi les 4 206 références de l'*Essai de bibliographie métrologique universelle* publié en 1932 d'après les articles qu'il donnait depuis 1926 au *Bibliographe moderne*. Les auteurs qui ont entrepris d'en écrire l'histoire n'ont guère attaché d'importance au fait que l'unité de masse du système métrique ait donné lieu à deux déterminations : celle du grave, l'unité provisoire, par Lavoisier (1) et Haüy (2) en 1793, celle du kilogramme, l'unité définitive, par Lefèvre-Gineau, six ans plus tard (3). Les définitions de

(1) E. Grimaux, *Lavoisier, 1743-1794, d'après sa correspondance, ses manuscrits, ses papiers de famille et d'autres documents inédits*, 2e éd. corrigée, Paris, 1896 (3e éd., 1899) reste le meilleur travail d'ensemble, que les publications récentes permettent de rectifier et de compléter. M. Daumas, auteur de deux ouvrages solides (*Lavoisier*, P., 1941 ; *Lavoisier théoricien et expérimentateur*, P., 1955) a publié Nouvelles sources imprimées sur Lavoisier, *Revue d'Histoire des Sciences*, 1955, pp. 258-267. Ces sources sont pour la plupart restées ignorées de R. Dujarric de La Rivière et Madeleine Chabrier, *La vie et l'œuvre de Lavoisier d'après ses écrits*, P., 1959, qui donnent des dernières années de Lavoisier une image peu fidèle par suite d'une insuffisante connaissance de l'histoire de la Révolution.

(2) A l'occasion du bicentenaire de sa naissance, le *Bulletin de la Société française de Minéralogie* de janvier-juin 1944 a publié : Alfred Lacroix, La vie et l'œuvre de l'abbé René-Just Haüy, pp. 15-226, 7 pl. ; Charles Mauguin, La structure des cristaux d'après Haüy, pp. 227-263, 7 pl. ; Jean Orcel, Haüy et la notion d'espèce en minéralogie, pp. 265-337. Lacroix était animé de préventions défavorables à l'égard de la Révolution, d'où les faiblesses de son article, qui dans le domaine scientifique doit être complété par R. Hooykaas, Les débuts de la théorie cristallographique de R.-J. Haüy, d'après les documents originaux, *Revue d'Histoire des Sciences*, 1955, pp. 319-337. Ce dernier auteur a publié La correspondance de Haüy et de Van Marum, *Bulletin de la Société française de Minéralogie*, 1949, pp. 408-448.

(3) Ainsi G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures. Son établissement et sa propagation graduelle, avec l'histoire des opérations qui ont servi à déterminer le mètre et le kilogramme*, Paris, 1901, écrit p. 25 : « Après la mort de Lavoisier, on a, semble-t-il, perdu de vue les travaux qu'il avait déjà faits avec Haüy, et les déterminations définitives furent demandées à Lefèvre-Gineau... » et pp. 104-105 : « Soit que le travail de Lavoisier et Haüy ne fût pas assez avancé, soit qu'il ait été égaré, il n'en fut pas tenu compte pour la détermination du kilogramme, et par ordre de l'Institut ce travail fut repris... ».

ces unités se trouvaient pourtant fort voisines : le poids dans le vide du décimètre cube d'eau distillée devait être déterminé, pour le grave, à la température de la glace fondante et, pour le kilogramme, à celle du maximum de densité de l'eau, le décimètre se déduisant, dans le premier cas, du mètre provisoire valant 3 pieds 11,44 lignes et, dans le second, du mètre définitif plus court de 0,144 ligne (324 μ). D'autre part l'habileté opératoire de Lavoisier et d'Haüy était telle que les savants contemporains ne pouvaient entacher leurs résultats de suspicion. Il semble donc qu'une simple correction aurait dû permettre de calculer la valeur du kilogramme à partir de celle du grave. Comme il n'en a rien été, la reprise de leur travail ne peut s'être imposée qu'à la suite de considérations qu'il est sans doute intéressant de mettre en lumière. Pour rendre intelligible ce chapitre de l'histoire des techniques, il est nécessaire de rappeler au préalable les conceptions que les physiciens français se faisaient de l'unité de masse avant la réforme des poids et mesures.

I. — L'étalon de masse sous l'ancien régime : la pile de Charlemagne

Sous l'ancien régime les unités de poids en usage à Paris sont des multiples ou des sous-multiples de la livre poids de marc. Ainsi que l'indique leur nom, le quintal vaut 100 livres poids de marc et le millier, 1 000. Plus nombreux sont les sous-multiples dénommés. La livre poids de marc vaut 2 marcs, le marc 2 quarterons, le quarteron 4 onces, l'once 8 gros, le gros 3 deniers et le denier 24 grains. Depuis 1732 les apothicaires ont abandonné la livre de 12 onces et utilisent les mêmes poids, tout en appelant drachme le gros, et scrupule le denier. Pour la monnaie, il existe d'autres subdivisions du marc : le denier d'argent, douzième de marc, vaut 24 grains d'argent et le grain d'argent, 16 grains ordinaires ; quant au carat d'or, c'est la moitié du denier d'argent. Dans tout le royaume, le marc sert à fixer le poids des monnaies et à asseoir les transactions sur les métaux précieux. Aussi doit-il en exister une définition qui ne puisse prêter à discussion.

Tandis qu'en Angleterre la livre *troy* a un étalon conservé à la Monnaie, ni la livre poids de marc ni le marc ne possèdent d'étalon individualisé. Ces deux unités se définissent en effet par référence à l'étalon de masse qu'est la pile de Charlemagne, considérée comme pesant exactement 50 marcs. Fabriquée durant le dernier tiers

du XV^e^ siècle, la pile est conservée au greffe de la Cour des Monnaies, sous trois clés, dont l'une est confiée au premier président, la seconde au conseiller « commis à l'instruction et jugemens des monnoies », la troisième au greffier en chef (1).

La pile de Charlemagne, de facture artistique soignée, a la forme d'un tronc de cône évasé vers le haut, surmonté d'appendices fixes et d'autres mobiles ; le solide géométrique a 9 cm de hauteur et ses bases circulaires ont pour diamètre, la supérieure 15,5 cm, l'inférieure 14 cm. La pile se compose de treize pièces en cuivre, qui s'emboîtent l'une dans l'autre : la plus petite est pleine et les douze autres, creuses. La plus grande, la boîte, dont les dimensions extérieures sont celles de la pile même, est munie d'une poignée mobile, de section hexagonale, de courbe surbaissée et ornée à son sommet d'un pédoncule au galbe renflé suivant deux tores jointifs. Les tourillons de la poignée jouent dans deux coussinets ciselés en forme de tête d'animal, qui sont fixés sur les bords opposés du couvercle. Perpendiculairement à la poignée, trois barrettes saillantes renforcent le couvercle, sur l'épaisseur duquel deux de ces barrettes se réunissent pour se rabattre à angle droit, en formant charnière avec une plaque fixée au dos de la boîte, tandis que la troisième, celle du milieu, se rattache à un moraillon, se terminant en forme de tête d'animal et dont la partie centrale, percée d'un trou, vient coiffer lors de la fermeture un ergot fixé sur la boîte. Celle-ci, avec son couvercle et sa garniture de poignée, barrettes, charnières, moraillon et ergot pèse 20 marcs. Lorsqu'elle est entièrement garnie, elle contient le gros plein et onze pièces creuses qui sont : le gros creux, le double gros, le quadruple gros, l'once, la double once, le quarteron, le marc, la livre, le quadruple marc, le godet de 8 marcs et celui de 14 marcs. Les dix premiers godets forment une progression géométrique de raison 2. Comme le gros plein se loge dans le gros creux, il en résulte que chaque godet, jusqu'à celui de 8 marcs, contient, lorsqu'il est entièrement garni, des pièces en poids égal au sien. L'ensemble des sept poids

(1) Alexis-Jean-Pierre Paucton, *Métrologie, ou Traité des mesures, poids et monnoies des anciens peuples et des modernes*, Paris, 1780, p. 49. La pile de Charlemagne se trouve de nos jours au Conservatoire des Arts et Métiers, où elle a été transférée, en même temps que les autres étalons prototypes conservés par le Bureau des Poids et Mesures, en application de la décision ministérielle du 28 avril 1848. Elle est décrite et figurée dans *Conservatoire national des Arts et Métiers. Catalogue du musée, Section K, Poids et mesures, Métrologie*, Paris, 1941, pp. 103-106.

que renferme normalement le marc creux porte suivant les auteurs le nom de marc plein ou de marc divisé.

La pile de Charlemagne repose dans un écrin cylindrique en bois, recouvert de maroquin rouge orné de lignes alternées d'L couronnés et de fleurs de lys, dorées aux fers, dans une bordure de dentelle également dorée. Au milieu du couvercle de l'écrin, dans un rectangle aux côtés dorés, se lit en lettres d'or disposées sur trois lignes l'inscription *Poids original de la Cour des Monoyes.* C'est d'après la forme des L et le dessin des fleurs de lys des poinçons portés par les différentes pièces que Louis Blancard (1) a établi pour la pile la datation mentionnée.

Les éléments de la pile de Charlemagne ne sont pas exactement dans les rapports simples qu'indique leur désignation. Aussi les physiciens distinguent-ils trois variétés de marc : le marc creux, le marc plein ou divisé et le marc moyen, dont le poids est le cinquantième de celui de la pile. Mais ils emploient rarement cette expression de marc moyen, lui préférant celle de marc contenu dans la pile, tel Tillet (2) dans l'*Essai sur le rapport des poids étrangers avec le marc de France* publié en 1770 (3). Comme certains auteurs désignent le marc creux sous cette dénomination de marc contenu dans la pile, l'expression prête à confusion. Faute d'avoir lu avec toute l'attention nécessaire l'*Essai* de Tillet et les commentaires qu'en a donnés Van Swinden (4), Adrien Favre s'y est laissé prendre dans un ouvrage au demeurant excellent (5).

(1) La pile de Charlemagne, Étude sur l'origine et les poids des deniers neufs et de la livre de Charlemagne, *Annuaire de la Société de numismatique*, Mâcon, 1887.

(2) Tillet est mort à Paris le 13 décembre 1791, et non le 20 comme l'indiquent les recueils biographiques. Le procès-verbal d'apposition des scellés dressé le jour du décès (Arch. dép. de la Seine, D 11 U^1, art. 14) est suivi de la levée des scellés faite le 28 février 1792 en présence de Jussieu, Jeaurat, Lavoisier. Pour sa biographie, cf. B. Wehnelt, Mathieu Tillet-Tilletia, *Nachrichten über Schädlingsbekämpfung*, édité par la société Bayer, n° 2, mai 1937, Leverkusen-am-Rhein (un exemplaire aux archives de l'Académie des Sciences). Henry Légier-Desgranges, *L'évasion de Mme de La Motte*, Paris, 1949 et Louis Hastier, *La vérité sur l'affaire du collier*, Paris, 1955, pp. 316-317.

(3) *Histoire de l'Académie royale des Sciences, année 1767, avec les Mémoires de Mathématique et de Physique pour la même année*, Paris, 1770, pp. 350-408.

(4) Rapport fait à l'Institut national des Sciences et Arts le 29 prairial an VII, dans Jean-Baptiste-Joseph Delambre, *Base du système métrique décimal, ou Mesure de l'arc du méridien compris entre les parallèles de Dunkerque et Barcelone, exécutée en 1792 et années suivantes, par MM. Méchain et Delambre*, t. III, Paris, nov. 1810, p. 639.

(5) *Les origines du système métrique*, Paris, 1931, p. 23. Autre inexactitude : contrairement à l'indication de la p. 9, le grain des apothicaires avait la même valeur que le grain ordinaire (A. Baumé, *Éléments de pharmacie théorique et pratique*, 6e éd., Paris, 1790, p. 16).

Suivant leur définition le marc contient $2 \times 2 \times 8 \times 3 \times 24 = 4\,608$ grains et la pile de Charlemagne $4\,608 \times 50 = 230\,400$ grains. Mais que pèsent exactement les trois variétés de marc ? D'après la détermination de Lefèvre-Gineau la pile pèse $230\,400 : 18\,827{,}15 = 12{,}237646$ kg, le marc moyen $12\,237{,}646 : 50 = 244{,}7529$ g et le grain $1\,000 : 18{,}82715 = 53{,}1$ mg.

Les différents éléments de la pile ont été pesés à plusieurs reprises par des opérateurs qui se piquaient de travailler avec précision. Au début de la Révolution, la Commission des Poids et Mesures de l'Académie des Sciences a fait la détermination, mais en raison du caractère aberrant des résultats trouvés je préfère ne pas les mentionner maintenant, me réservant d'y revenir plus loin, à propos de la conception de l'unité de masse chez Lavoisier. En l'an V la pile a été tout d'abord pesée par la Commission des Poids et Mesures de la Première classe de l'Institut national, nom que portait alors l'Académie des Sciences. Voici les résultats notés par Borda dans le procès-verbal manuscrit dressé le 11 prairial an V (30 mai 1797) (1) avec leur conversion en grammes.

Pièces de la pile de Charlemagne	Poids rapporté au marc moyen m	Poids converti (en g)
Marc divisé.....	$m - 1{,}7$ grain	244,662
Marc creux.....	$m - 0{,}7$ —	244,716
Livre.....	$2\,m - 1{,}0$ —	489,453
Quadruple marc.....	$4\,m - 2{,}1$ —	978,900
Godet de 8 marcs....	$8\,m - 0{,}4$ —	1 958,002
Godet de 14 —	$14\,m + 4{,}5$ —	3 426,780
Boîte de 20 —	$20\,m + 1{,}4$ —	4 895,133

Quelques jours plus tard Dillon, contrôleur général des poids et mesures dans le département de la Seine, faisait la même opération à la demande du Conseil des Poids et Mesures, qui avait de bonnes raisons de douter de la parfaite validité du travail des académiciens. Ses résultats mentionnés dans une lettre adressée le 21 prairial an V (9 juin 1797) au Conseil des Poids et Mesures n'ont laissé aucune trace dans les archives et ne nous sont parvenus que grâce à l'ouvrage de Lesparat (2), dont les transcriptions

(1) Archives de l'Académie des Sciences, séance du 11 prairial an V, Reproduit dans *Institut de France, Académie des Sciences, Procès-verbaux des séances...*, t. I, an IV-VII (1795-1799), Hendaye, 1910, pp. 308-309.

(2) J.-F. Lesparat, *Métrologies constitutionnelle et primitive, comparées entre elles et avec la métrologie d'ordonnances*, Paris, an X (1801), pp. 100-104. L'auteur appelle

paraissent correctes. Le tableau suivant les reproduit exprimés en grammes provisoires (le kilogramme provisoire valait 18 841 grains), accompagnés de leur conversion en grammes.

Pièces de la pile de Charlemagne	Poids mesuré (en g provisoires)	Poids converti (en g)
Marc divisé	244,463	244,643
Marc creux	244,510	244,690
Livre	489,060	489,420
Quadruple marc	978,090	978,810
Godet de 8 marcs....	1 956,490	1 957,929
Godet de 14 —	3 424,07	3 426,59
Boîte de 20 —	4 891,18	4 894,78
Pile entière	12 227,93	12 236,93

Tout approximatifs qu'ils soient, les résultats de Dillon corroborent ceux de Borda, particulièrement pour le marc divisé et pour le marc creux. Une dernière indication contemporaine d'une précision remarquable est fournie par Lefèvre-Gineau à ce sujet. Celui-ci a procédé en 1799 à la détermination du kilogramme en utilisant pour les pesées une unité qui, je l'indiquerai plus loin, pesait 1,0007932 kg. Il a trouvé les résultats suivants :

pour poids du marc creux ..... 0,2445127 unité
— celui du marc plein ..... 0,2444675 —

Certes les résultats de Lefèvre-Gineau ne nous sont connus que par la publication tardive de Delambre (1), qui, on le sait, n'est pas exempte de coquilles. Ils sont toutefois suffisamment confirmés par ceux de Borda et de Dillon pour pouvoir être acceptés sans réserve. Voici en définitive le poids des trois variétés de marc.

Pièces de la pile de Charlemagne	Poids rapporté au marc moyen *m*	Poids converti (en g)
Marc plein	*m* — 1,72 grain	244,6614
— creux	*m* — 0,87 —	244,7066
— moyen	*m*	244,7529

métrologie constitutionnelle le système métrique décimal, *métrologie primitive* celle d'un peuple primitif qui aurait pris la base de ses mesures dans la grandeur de la terre, et *mesures d'ordonnances* celles en usage en France sous l'ancien régime et dont la valeur avait été fixée par des textes de la ci-devant monarchie.

(1) Delambre, *op. cit.* reproduit, outre le rapport de Van Swinden, le Rapport de M. Tralles à la Commission, sur l'unité de poids du système métrique décimal, d'après le travail de M. Lefèvre-Gineau, le 11 prairial an VII, pp. 558-580.

Frappé par l'écart sensible que le marc creux et le marc plein présentaient avec la cinquantième partie du poids total de la pile de Charlemagne, Tillet avait fait fabriquer en 1767 un marc moyen, qu'il remit par la suite à Brisson (1). Sa définition du marc, à savoir le marc moyen, recevait alors l'adhésion générale.

La division de la pile de Charlemagne matérialise la conception pluraliste que les balanciers parisiens se faisaient des étalons de masse à la fin du XV^e^ siècle. Ils considéraient manifestement qu'une série ordonnée de poids pouvait se définir par autant d'étalons. Au XVIII^e^ siècle les progrès réalisés dans la construction des balances avaient amené les physiciens français à donner à un étalon unique de masse — on disait alors de poids — la prééminence qui lui était attribuée outre-Manche depuis des siècles. D'où l'idée de définir le marc comme la cinquantième partie du poids de la pile de Charlemagne.

Cette conception nouvelle, que Tillet fut le premier à signaler, était appliquée à la Monnaie depuis une époque que le silence des documents d'archives ne permet pas de préciser. La Monnaie avait en effet été chargée de « l'étalonnage, ajustement et uniformité de tous les poids et marcs de France » par plusieurs ordonnances royales, que Paucton reproduit dans sa *Métrologie*. Ajoutons aux indications de cet auteur qu'en application des prescriptions royales Messire Gabriel Chassebras, commissaire général député pour l'uniformité de tous les poids et marcs de France, signifiait le 9 février 1688 que les opérations de vérification auraient lieu « tous les mercredis et samedis, en hiver à huit heures du matin, et en été à sept heures du matin... gratuitement, sans frais ni épices... en l'Hostel de la Monoye » (2).

Les commerçants qui vendaient au poids utilisaient sous le nom de marc une pile de huit poids en cuivre, s'emboîtant les uns dans les autres. Les deux plus petits pesaient chacun un demi-gros (1,912 g). Les autres constituaient une progression géométrique de raison 2. Le plus grand, muni d'un couvercle, pesait 4 onces. Les marcs se fabriquaient à Nuremberg, étaient ensuite rectifiés et ajustés sur le marc moyen de la pile de Charlemagne. Une note de Prony (3) nous apprend que les poids du commerce étaient étalonnés avec un excès d'au moins un demi-grain par marc.

(1) DELAMBRE, *op. cit.*, p. 639.
(2) Arch. nat., AD I 27.
(3) Reproduite plus loin.

II. — La conception de l'étalon de masse chez Lavoisier

C'est vraisemblablement sous la Révolution, à l'occasion de ses travaux sur la réforme des poids et mesures, que Lavoisier en vint à refuser de retenir l'étalon fictif qu'était le marc moyen de la pile de Charlemagne. Aucun document ne nous renseigne sur sa conception de l'étalon de masse au moment où il rédigeait le *Traité élémentaire de chimie*. Il trouvait alors peu commode d'exprimer les pesées de laboratoire au moyen des unités du commerce, et ses contemporains ressentaient également les inconvénients provoqués par la subdivision traditionnelle des unités de mesure. L'idée de la division décimale était ancienne. Elle est apparue en Europe occidentale à la Renaissance, lorsque le développement prodigieux du commerce y a posé des problèmes nouveaux, et Simon Stévin est le premier auteur à l'avoir signalée dans son traité d'arithmétique publié en 1585 à Leyde, au chapitre intitulé *La disme*. Cette idée avait été reprise par plusieurs auteurs, dont les plus notables sont le philosophe John Locke, qui la rappela en 1690 pour les unités de longueur dans la seule note infrapaginale de l'*Essai sur l'entendement humain*, aux références d'ailleurs évocatrices (liv. IV, chap. X, § 10), et d'Alembert, qui l'exposa dans l'article Décimal de l'*Encyclopédie*, publié dans le quatrième tome en 1754 :

> Il seroit très à souhaiter que toutes les divisions, par exemple de la livre, du sou, de la toise, du jour, de l'heure, etc., fussent de dix en dix. Cette division rendroit le calcul beaucoup plus aisé et plus commode et seroit bien préférable à la division arbitraire de la livre en vingt sous, du sou en douze deniers, du jour en vingt-quatre heures, de l'heure en soixante minutes.

En 1788, Lavoisier commande une série de subdivisions décimales de la livre poids de marc au balancier Fourché (1), qui avait succédé à son beau-père Chemin à la tête du célèbre atelier de la rue de la Ferronnerie portant l'enseigne du Q couronné (2).

(1) Antoine-Laurent Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie*, Paris, 1789 (*Œuvres complètes*, t. I, 1862, p. 249).

(2) Charles Testut, *Mémento du pesage*, Paris, 1946, p. 177. Nicolas Chemin, balancier, ajusteur des poids et mesures des fermes du Roi, de la Monnaie, de l'Hôtel de Ville, de l'Hôtel royal des Invalides, des Poudres et Salpêtres de France et des Hôpitaux, a été enterré le 15 octobre 1780 (*Annonces, affiches et avis divers*, 17 oct. 1780). Son fils, Louis-Nicolas, avait été enterré le 5 avril précédent.

Fourché donne le nom de « pile cylindrique pyramidale de Lavoisier » à cette série de poids qu'il exécute (1). La série se compose de neuf cylindres creux en laiton, respectivement marqués 1 livre, 5/10, 3/10, 2/10, 1/10, 5/100, 3/100, 2/100, et 1/100. Le plus grand cylindre, qui pèse une livre, a 62 mm de diamètre extérieur, 56 mm de hauteur et 6 mm d'épaisseur. Les autres ont des dimensions qui diminuent avec le poids, de sorte que la série entière repose sur un support vertical de buis, de 20 cm de longueur, tourné de manière à présenter neuf tronçons étagés, sur lesquels les petits cylindres dépassent des plus grands (2). Cette pile cylindrique pyramidale marque la première utilisation de la série des nombres premiers au plus égaux à cinq et de leurs multiples décimaux pour les pesées. Comment Fourché l'étalonna-t-il ? Il est vraisemblable qu'il le fit d'après le marc moyen de la pile.

Sous la Révolution, la Commission des Poids et Mesures de l'Académie des Sciences détermina le poids des différents éléments de la pile. Comme Lavoisier et Haüy étaient chargés de déterminer le poids du pied cube d'eau distillée afin d'en déduire la définition de l'unité de masse du nouveau système, c'était à eux qu'incombait l'opération. Ils n'ont à ma connaissance laissé aucun renseignement à ce sujet. Tout ce qu'apprend une note de Lavoisier (3), c'est que la Commission des Poids et Mesures possédait une série de poids étalonnés sur le marc creux de la pile de Charlemagne. Il est cependant possible de combler la lacune grâce aux informations recueillies par Fourcroy et par Prony. Le premier a donné les indications suivantes dans le rapport qu'il lut à la Convention le 22 octobre 1793 (4) :

L'établissement des poids a été susceptible de difficultés d'un autre genre. La Commission s'est servie, pour former son premier étalon, de balances tellement exactes, qu'on pouvait apprécier une différence de 1 : 300 000 du grave, ou de l'unité de poids qui remplace la livre. Mais ce qui a le plus embarrassé la Commission a été d'établir une relation exacte

(1) Arch. nat., F^{12}. 1298, mention du 22 fructidor an III.

(2) La pile, dont le plus petit poids manque, se trouve depuis 1952 au Conservatoire national des Arts et Métiers sous n° 19900, comme le signale Maurice Daumas, *Lavoisier théoricien et expérimentateur*, Paris, 1955, pp. 140-141.

(3) Expériences de Lavoisier et Haüy du 4 janvier 1793, dans Lavoisier, *Œuvres complètes*, t. VI, Paris, 1893, pp. 683-685.

(4) *Rapport au nom du Comité d'Instruction publique, et adopté par celui des Finances, sur l'état du travail de la Commission des Poids et Mesures, et sur la fabrication des nouveaux étalons qui doivent être envoyés dans les départements et districts de la République, fait à la*

entre les poids dont on s'est servi jusqu'ici, et ceux qui doivent y être substitués. Les étalons originaux de poids qui étaient déposés à la ci-devant Cour des Monnaies de Paris, sous le nom de poids de Charlemagne, et qui ont été confiés à la Commission des Poids et Mesures pour ses opérations, ne se sont trouvés nullement d'accord entre eux ; la livre pèse 2 grains 1/4 de plus que le double du marc ; le poids de 2 livres, 4 grains 1/2 de plus que le quadruple du marc ; et la différence sur la totalité de 50 marcs, qui forment l'étalon dit de Charlemagne, est de 82 grains 147/1 000 en plus, en supposant toujours qu'on prenne le marc pour unité.

Les poids qu'on trouve chez les balanciers ajusteurs de Paris sont réglés non sur le marc dit de Charlemagne, mais sur le total de 50 marcs, et, en général, ils sont trop forts de 1 grain 8/10 par marc, sans compter les irrégularités et les erreurs qui s'y trouvent souvent.

La Commission a donc été obligée de se former, d'après le marc dit de Charlemagne, une suite de poids réguliers, et cette partie de son travail n'a pas été la moins longue et la moins pénible...

L'Académie des Sciences ayant été supprimée avec les autres académies le 8 août 1793, la Commission temporaire des Poids et Mesures avait été créée par la Convention le 11 septembre 1793, sur un rapport de Fourcroy au nom du Comité d'Instruction publique, afin de regrouper les ci-devant académiciens qui avaient été précédemment chargés des travaux concernant les poids et mesures. Le secrétaire de la Commission temporaire n'était autre qu'Haüy, et c'est selon toute vraisemblance auprès de lui que Fourcroy s'était renseigné pour établir son rapport au 22 octobre 1793.

Les indications de Fourcroy recoupent les résultats que Prony (1) a consignés dans ses notes et que reproduit le tableau

Convention nationale par A. F. Fourcroy, 1er du Brumaire année deuxième (Bib. nat., Le ^{38} .1837 ; ne figure pas au Catalogue des imprimés). Il est reproduit par James Guillaume, *Procès-verbaux du Comité d'Instruction publique de la Convention nationale*, t. II, Paris, 1894, pp. 638-643, et par G. Bigourdan, *op. cit.*, pp. 41-47. J. Mavidal et E. Laurent, *Archives parlementaires*, t. LXXVII, Paris, 1910, pp. 402-406, le donnent également, mais une coquille y altère en 82, 117 grains le dépassement de la pile de Charlemagne.

(1) Prony n'a pas appartenu à l'ancienne Académie des Sciences. Directeur du cadastre à sa fondation, il réunit dans son bureau le 5 juillet 1792 quelques députés (dont Jollivet, rapporteur du projet de cadastre, et Prieur de la Côte-d'Or) et les commissaires aux poids et mesures de l'Académie, afin d'arrêter la nomenclature des nouvelles mesures de longueur et de surface (Bibliothèque de l'École des Ponts et Chaussées, ms. 2922 : Tables et observations relatives aux comparaisons des mesures, f. 1), que l'Académie reproduira dans le procès-verbal de sa séance du 11 juillet 1792. Après l'épuration de la Commission temporaire des Poids et Mesures, arrêtée le 23 décembre 1793 pour éliminer les commissaires que Prieur de la Côte-d'Or considérait avec raison comme freinant la réforme, le Comité de Salut public l'adjoint ainsi que Hassenfratz le 28 décembre suivant aux

suivant, où a désigne le marc creux et b le petit grain correspondant ($b = a : 4\,608$), complété par la conversion en marcs moyens et grains.

Pièces de la pile de Charlemagne	Poids rapporté au marc creux a et au petit grain b	Poids rapporté au marc moyen m
Marc creux	a	m — 1,6 grain
Marc plein	$a + 0{,}820\ b$	m — 0,8 —
Livre	$2\ a + 2{,}297\ b$	$2\ m$ — 1,0 —
Quadruple marc	$4\ a + 4{,}539\ b$	$4\ m$ — 2,0 —
Godet de 8 marcs	$8\ a + 13{,}266\ b$	$8\ m + 0{,}1$ —
Godet de 14 —	$14\ a + 27{,}101\ b$	$14\ m + 4{,}1$ —
Boîte de 20 —	$20\ a + 34{,}124\ b$	$20\ m + 1{,}2$ —
Pile totale	$50\ a + 82{,}147\ b$	$50\ m$
Marc moyen	$a + 1{,}643\ b$	m

Prony ne peut être soupçonné d'avoir commis une erreur de transcription, en raison du parfait recoupement de la somme notée pour la pile avec l'indication de Fourcroy.

Il ajoute les informations suivantes :

Le marc dont on s'est servi pour le rapport des poids étrangers et pour diverses expériences importantes de physique, chimie, boulangerie, etc., est égal à a.

Le marc du commerce $= a + \dfrac{82{,}147}{50}$ grains + un excès laissé lors de l'étalonnage qui est au moins d'un demi-grain par marc, en sorte que le marc du commerce $= a + 2$ grains au moins.

Le marc creux ci-inclus $= a + \dfrac{14}{32}$ de grain et cet excès doit se répartir proportionnellement sur toutes les parties des 16 marcs ci-inclus.

commissaires maintenus. A partir de cette date Prony participe à l'établissement du système métrique. Il est l'un des douze commissaires aux poids et mesures désignés le 28 germinal an III (17 avril 1795) par le Comité d'Instruction publique. Nommé le 29 brumaire an IV (20 novembre 1795) membre résidant de la section des arts mécaniques de la 1re classe de l'Institut national, il fera partie de la Commission des Poids et Mesures de l'Institut. Le *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, mars-avril 1940, pp. 68-98, lui a consacré quatre articles, dont le premier (Walckenaer, La vie de Prony) dû à un auteur connaissant mal l'histoire de la Révolution (il traite par exemple la question du verre de sang de Mlle de Sombreuil sans avoir lu P. Caron, *Les massacres de septembre*, Paris, 1935) est très inférieur aux trois autres (Suquet, Prony ingénieur des ponts et chaussées ; Monteil, Prony hydraulicien ; Jean Fieux, Prony mécanicien).

Le grave $= 4\ a + 5$ gros $+ 56\ \frac{35}{100}$ grains. Cette évaluation est plus forte, mais plus exacte que celle donnée dans l'instruction sur les poids et mesures, où le grave est porté à $4\ a + 5$ gros $+ 49$ grains.

Ces notes révèlent une incroyable confusion de la part de l'informateur de Prony à la Commission des Poids et Mesures. Je me bornerai à relever l'erreur concernant la valeur du marc utilisé par Tillet.

Le texte de Prony offre en particulier l'intérêt d'en permettre la datation. Le néologisme *grave* apparaît pour la première fois le 19 janvier 1793 dans le *Rapport sur l'unité de poids et sur la nomenclature de ses divisions* que Borda, Laplace et Lagrange adressent au Comité des Assignats et Monnaies. Il est repris dans le décret de la Convention du 1er août 1793, mais disparaît de la nomenclature définitive fixée par le décret du 18 germinal an III (7 avril 1795), où il est remplacé par le terme de kilogramme, forgé par Prieur de la Côte-d'Or. D'un autre côté l'instruction sur les poids et mesures citée par Prony ne peut être que l'*Instruction sur les mesures déduites de la grandeur de la terre, uniformes pour toute la République, et sur les calculs relatifs à leur division décimale par la Commission temporaire des Poids et Mesures républicaines, en exécution des décrets de la Convention nationale*, rédigée par Haüy et publiée le 12 germinal an II (1er avril 1794) (1). Les notes de Prony ont en conséquence été rédigées entre avril 1794 et avril 1795, soit à une époque où leur auteur ne semble avoir pu être renseigné que par Haüy, Lavoisier ayant été emprisonné le 28 novembre 1793.

Les résultats notés par Prony au millième de grain près offrent une précision apparente qui ne doit pas faire illusion, car Lavoisier et Haüy ne pouvaient peser au vingtième de milligramme près.

La comparaison avec les résultats de Borda conduit à une constatation déconcertante. Alors que pour les cinq grosses pièces de la pile la concordance est satisfaisante, il n'en va pas de même pour le marc creux et le marc plein, dont les valeurs se trouvent inversées. Les valeurs du marc creux et du marc plein trouvées par la Commission des Poids et Mesures de l'Académie ont fait l'objet d'une inversion à la suite d'une confusion dont il est difficile d'admettre qu'elle ait été commise par Lavoisier et Haüy. Sans doute faut-il supposer que les deux académiciens, pour déterminer le poids du

(1) J. Guillaume, *op. cit.*, t. III, 1897, p. 247.

marc creux et du marc plein, s'en étaient remis à un tiers d'une étourderie peu commune.

En définitive, alors que Lavoisier et Haüy entendaient définir leurs pesées par rapport au marc creux de la pile de Charlemagne, ils se référaient en réalité au marc plein, plus léger d'un grain (1).

Quoi qu'il en soit, aucun des écrits de Lavoisier qui sont parvenus jusqu'à nous ne fournit d'indication permettant de justifier son abandon de la référence au marc moyen de la pile de Charlemagne au profit de celle du marc creux. J'ai tenté naguère d'en fournir une explication dans un article auquel je prie le lecteur de se reporter (2). Il est à souhaiter que la publication de la *Correspondance de Lavoisier* entreprise par M. Fric (3) apporte du nouveau sur la question.

III. — La détermination du grave par Lavoisier et Haüy

Lorsque s'ouvre la session de la Convention, l'œuvre législative de la Révolution pour l'établissement du système métrique se résume en deux décrets de la Constituante. Celui du 8 mai 1790 avait posé le principe de l'uniformité des poids et mesures ; celui du 26 mars 1791, pris sur le rapport de l'Académie des Sciences avait adopté la grandeur du quart du méridien terrestre pour base du nouveau système.

Le dimanche 25 novembre 1792, Borda rend compte à la Convention des travaux de la Commission des Poids et Mesures de l'Académie. Il reprend la nomenclature arrêtée l'été précédent et laisse entrevoir l'achèvement des travaux géodésiques pour le début de l'année 1794. Dans son exposé, Borda se garde d'évoquer la possibilité de matérialiser à bref délai les nouvelles unités fondamentales de longueur et de poids, s'il était décidé de retenir la mesure du méridien faite en 1740 par Lacaille. Mais cette idée s'impose à quiconque réfléchit attentivement à la réforme, que

(1) Dans la suite de l'article, l'expression de marc creux est employée avec l'acception inexacte que lui donnaient Lavoisier et Haüy.

(2) A. Birembaut, Quelques aspects de la personnalité de Lavoisier, *Actes du Congrès de Luxembourg, 72e Session de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Luxembourg, 23-28 juillet 1953, pp. 539-542.

(3) Sur la méthode critiquable suivie dans les deux premiers fascicules de cette publication, cf. A. Birembaut, La Correspondance de Lavoisier, *Annales historiques de la Révolution française*, 1957, pp. 340-351, et M. Daumas, Compte rendu critique du fasc. 2 de la Correspondance de Lavoisier, *Archives internationales d'Histoire des Sciences*, 1957, pp. 363-368.

seul l'enthousiasme révolutionnaire avait permis de concevoir et qu'il devait mener à son terme. Plus pratiques et plus clairvoyants que les académiciens, les conventionnels en viennent à estimer inutile d'attendre l'achèvement des travaux géodésiques entrepris par Delambre et Méchain pour établir le nouveau système de poids et mesures. Le Comité d'Instruction publique décide de définir sans tarder un système provisoire et adopte le compte rendu de Borda comme base de travail. Le 21 décembre 1792, Prieur de la Côte-d'Or (1) en est nommé premier secrétaire et se voit chargé avec Arbogast (2) de préparer la réforme législative des poids et mesures. Le même jour le Comité des Assignats et Monnaies, qui voudrait promouvoir une réforme monétaire basée sur les nouvelles mesures, demande à l'Académie des Sciences si elle peut fixer avec une précision suffisante la valeur des nouvelles unités fondamentales de longueur et de poids, et définir la nomenclature des nouvelles unités.

Lavoisier et Haüy s'emploient alors à déterminer la nouvelle unité de masse, le grave défini comme la masse du décimètre cube d'eau distillée à la température de la glace fondante. Le crédit de 12 000 livres prévu pour cette opération à l'intérieur de celui de 300 000 livres, accordé en mars 1791 à l'Académie des Sciences pour la définition des nouvelles unités, avait été porté à 20 000 livres (3).

Lavoisier et Haüy avaient décidé de peser successivement dans l'air et dans l'eau un cylindre creux en cuivre, d'environ 9 pouces de hauteur et d'un diamètre égal. Afin de déterminer le plus exactement son volume, ils avaient demandé à Nicolas Fortin de construire un comparateur de sa conception. Fortin livre l'instrument dans la salle de la Marine que la Commission des Poids et Mesures de l'Académie occupait au Louvre, puis il le transporte dans le logement qu'Haüy occupait au collège du Cardinal-Lemoine. Fortin aide Haüy à mesurer 24 diamètres et 17 hauteurs du cylindre au moyen de six règles en cuivre graduées de sa fabrication (4). Les mesures sont faites par une température de 5° R ; elles per-

(1) Cf. Georges Bouchard, *Un organisateur de la victoire, Prieur de la Côte-d'Or, membre du Comité de Salut public*, Paris, 1946.

(2) Cf. Maurice Fréchet, Biographie du mathématicien alsacien Arbogast, *La revue du mois*, 10 avril 1920, pp. 345-362, reproduite dans *Thalès*, t. IV, 1940, pp. 43-55.

(3) *Extrait des registres de l'Académie royale des Sciences du 2 mai 1792, présenté à l'Assemblée nationale par le ministre de l'Intérieur le 11 mai 1792*, p. 7 (Bib. nat., 8° Le^{33}. 3 U, p. 30 ; Arch. nat., AD XVIII^{e} 317, p. 2).

(4) Arch. nat., F^{4} .2328.

mettent de calculer le volume du cylindre en recourant aux trois méthodes décrites par Haüy dans un article (1), qui ne fournit d'ailleurs que des indications générales. Le compte rendu établi par Lavoisier et publié dans le tome VI de ses *Œuvres*, également sommaire, ne renseigne guère sur le détail des opérations qui suivirent. Les deux académiciens ne notent du reste pas la température de la même façon : alors que Haüy reste fidèle à l'échelle dite de Réaumur, Lavoisier s'exprime déjà en degrés C, utilisant la graduation centésimale du thermomètre de Lyon, conçu par Christin en 1743 (2).

Le jeudi 3 janvier 1793 le cylindre de cuivre est apporté dans la maison du boulevard de la Madeleine où demeure Lavoisier, et placé dans une vaste pièce où règne une température comprise entre 6° et 7° C, à proximité d'un grand vase plein d'eau de rivière qui avait été filtrée sur une fontaine à sable. Lavoisier n'avait en effet pu se procurer de l'eau distillée en quantité suffisante pour l'expérience et cette constatation montre combien la demande du Comité des Assignats et Monnaies avait surpris les académiciens, en les conduisant à expérimenter plus tôt qu'ils n'avaient prévu.

Le lendemain 4 janvier, Lavoisier et Haüy procèdent à la détermination du grave. Sur l'ouverture pratiquée au centre d'une des bases du cylindre, ils vissent une petite tige creuse, de manière à maintenir la pression atmosphérique à l'intérieur du cylindre, lorsqu'il est immergé. Ils plongent ensuite le cylindre dans l'eau dont la température est de 6,5° C et introduisent par la tige des grains de plomb jusqu'à ce que l'eau affleure un trait tracé à l'extrémité de la tige. Lavoisier prend la précaution de balayer la surface du cylindre au moyen d'un fil, afin d'éliminer les bulles d'air ayant pu rester adhérentes. Pesant le cylindre dans l'eau, puis à l'air, ils déterminent par différence le poids du volume d'eau déplacée. Ils disposent de la grande balance de précision que Fortin avait construite pour Lavoisier et qui trébuche à la sur-

(1) Rapport sur les moyens employés pour mesurer le poids d'un pied cube d'eau, par M. Haüy, *Bulletin de la Société philomathique à ses correspondants*, n° 20, février 1793, pp. 2-4, 1 pl.

(2) Cf. A. Birembaut, La contribution de Réaumur à la thermométrie, *Revue d'Histoire des Sciences*, 1958, pp. 302-329. A la bibliographie citée dans cet article, ajouter N. V. E. Nordenmark, *Anders Celsius. Professor i Uppsala 1701-1744*, Uppsala, 1936, Lychnos-Bibliotek I, et Martin K. Barnett, The development of thermometry and the temperature concept, *Osiris*, vol. 12, Bruges, 1956, pp. 269-341.

charge d'un grain lorsque chaque plateau porte 24 livres (1). Ils appliquent la méthode de la double pesée, popularisée par Borda. D'après les notes laconiques de Lavoisier, ils auraient pesé le cylindre immergé une fois le matin, une autre l'après-midi, alors qu'ils auraient fait sept pesées dans l'air. Au début des opérations ils utilisent des poids ordinaires et, une fois la moyenne établie, ils en déterminent l'équivalence par double pesée avec des poids étalonnés sur le marc creux de la pile de Charlemagne. Connaissant le volume immergé, ils en déduisent le poids du décimètre cube d'eau filtrée.

Le résultat trouvé fait l'objet de plusieurs corrections destinées à tenir compte des considérations suivantes. Tout d'abord l'eau de rivière est légèrement plus dense que l'eau distillée. Ensuite les dimensions du cylindre ont été mesurées à 5° R, alors que la toise en fer de l'Académie définit l'unité de longueur à 13° R. De plus le cylindre a été pesé dans l'eau qui, le matin, était à 6,5° C, et l'après-midi à 6,2° C. Enfin la poussée de l'air doit être déduite pour passer au poids dans le vide et la température de l'eau doit être ramenée à 0° C.

Finalement Lavoisier et Haüy concluent que la masse du décimètre cube d'eau distillée à la température de la glace fondante vaut 18 848,25 grains étalonnés sur le marc creux de la pile, ainsi que nous l'apprend le bref compte rendu rédigé sur-le-champ par Lavoisier (2).

Leur détermination a été exécutée avec une bonne entente des conditions que doit remplir une mesure de précision moyenne, si on veut bien tenir compte de la nécessité où ils se trouvèrent d'utiliser de l'eau simplement filtrée et non distillée. Sans doute le tube de communication du cylindre avec l'atmosphère rendait-il les pesées hydrostatiques plus incertaines, en raison des actions capillaires, que ne l'aurait fait un fil de suspension. Mais il faut souligner l'adresse d'opérer aux environs de 6° C, ce qui limitait les corrections à apporter aux mesures linéaires.

Voici le jugement que porte Haüy à la fin de son article :

> Ce résultat que l'on regarde comme très suffisant pour l'usage indiqué, sera porté à une plus grande précision, lorsque le cylindre aura été mesuré de nouveau dans un plus grand nombre de diamètres et de hauteurs,

(1) Maurice Daumas, *op. cit.*, pp. 137-138.
(2) *Œuvres*, t. VI, pp. 683-685.

lorsque la pesée en aura été faite immédiatement dans l'eau distillée au terme de la glace et à différentes températures, parmi lesquelles on tâchera de saisir celle qui donne le maximum de condensation de ce fluide, et enfin lorsque le décimètre se trouvera déterminé plus rigoureusement, d'après la mesure du méridien.

Lavoisier exprime un point de vue analogue lorsqu'il précise, en août 1793, à Fourcroy qu'il « reste à déterminer les variations de volume et de pesanteur qu'éprouve l'eau suivant les différents degrés de température » (1).

Il semble en réalité que les deux opérateurs envisageaient de refaire la détermination au moyen d'un cylindre deux fois et demie plus lourd : la Commission des Poids et Mesures avait en effet commandé à Fortin une balance de précision pouvant peser jusqu'à 60 livres et « destinée à peser les solides qui doivent servir à établir définitivement le poids du mètre cube d'eau distillée » (2).

Mais que se passa-t-il lorsque Lavoisier et Haüy remirent le résultat obtenu à leurs collègues de la Commission des Poids et Mesures de l'Académie ? La Commission se réunissait au Louvre sous la présidence de Borda à l'issue de chaque séance académique. Comme Borda, Laplace et Lagrange communiquèrent le 19 janvier 1793 à l'Académie leur *Rapport sur l'unité des poids et sur la nomenclature de ses divisions* (3), avant de l'adresser au Comité des Assignats et Monnaies, c'est au cours des trois premières réunions de la Commission tenues en janvier 1793, à savoir les 9, 12 et 16, que les commissaires aux poids et mesures durent discuter la détermination du grave. Les collègues de Lavoisier et d'Haüy partageaient le point de vue de Tillet sur la définition de l'étalon de masse et ne pouvaient en conséquence admettre de référence au marc creux de la pile de Charlemagne. S'ils s'étaient bornés à convertir le résultat obtenu par Lavoisier et Haüy en se basant sur la définition traditionnelle du marc moyen, ils auraient trouvé par le calcul :

$$18\,848{,}25\,\frac{230\,400}{230\,482{,}147} = 18\,841{,}53$$

et sans doute retenu 18 841,5 ou 18 842 grains. Or dans leur rapport

(1) *Œuvres*, t. VI, p. 671.

(2) *Œuvres*, t. VI, p. 686.

(3) Registre des procès-verbaux des séances de l'Académie des Sciences en 1793, f. 327-335. Ce rapport est reproduit dans les *Annales de chimie*, janvier 1793, t. XVI, pp. 267-282.

du 19 janvier 1793, ils adoptèrent 18 841 grains comme valeur du grave, qu'ils estimaient approchée à 1/1 200 près. Faute de la moindre indication de leur part, il est impossible de reconstituer le détail de leurs corrections (1).

Mais les documents académiques, en dépit de leur sécheresse, sont parfois plus révélateurs par leurs omissions, quand elles sont volontaires, que par leur contenu. Dans ce cas particulier, le fait que Lavoisier et Haüy n'aient pas contresigné le rapport transmissif du résultat de leur travail paraît chargé d'une signification évidente, celle de leur désaccord. En raison du caractère provisoire du grave, peut-être considéraient-ils qu'ils n'avaient perdu que la première manche d'une joute, sans doute difficile, mais non encore terminée.

IV. — Les discussions

A la suite du rapport présenté le 30 juillet 1793 par Arbogast au nom du Comité d'Instruction publique, la Convention décrète le 1er août 1793 l'uniformité des poids et mesures fondée sur la mesure du méridien terrestre. Le décret reprend pour l'unité de masse la définition du grave contenue dans le rapport sur le système général des poids et mesures que Borda, Lagrange et Monge avaient fait le 29 mai 1793 à l'Académie des Sciences.

Le 22 octobre 1793, Fourcroy présente à la Convention le premier étalon du mètre provisoire, une règle de cuivre construite par Lenoir (2), et celui du grave, également en cuivre, construit par

(1) Il est possible que les commissaires aux poids et mesures aient été sensibles à l'apparence de nombre premier que présente 18 841 (en réalité $18\,841 = 83 \times 227$).

(2) Ce mètre en cuivre construit par Lenoir à la suite des premiers marchés passés par Haüy a été remis par Fourcroy à la Convention lors de cette séance du 22 octobre 1793. Déposé aux Archives nationales le 5 germinal an II (25 mars 1794) par le Comité des Inspecteurs de la salle, comme le constate le procès-verbal (C^{188}, p. 244) dressé par Baudin des Ardennes, beau-frère de Hassenfratz et remplaçant Camus prisonnier des Autrichiens, il ne s'y trouve plus. Le mètre en cuivre des Archives décrit par Fernand Gerbeaux (*Bulletin de la Société historique du VIe arrondissement de Paris*, 1904, pp. 125-126), conservé jusqu'en 1939 dans l'armoire en fer et depuis dans la chambre forte, est en réalité un simple modèle de mètre provisoire, exécuté sans souci particulier de précision par Jean-Baptiste-Pierre-François Ferat, qui en l'an II appartenait à la Société des artistes réunis pour la fabrication des nouvelles mesures, et installés dans la maison d'un chanoine émigré, Sixte-Louis-Constantin de Roux de Bonneval, sise Enclos de la Raison n° 5, Cloître Notre-Dame, section de la Cité (Arch. nat., F^{12}, 1289 ; F 3642, 29 frimaire an IV ; F^{19}, 863. Arch. dép. Seine, DQ^{10}, carton 7, dossier 3941. Bib. École des Ponts, ms. 2779, f. 154-156). Le mètre en cuivre des Archives ne mérite assurément pas une telle sollicitude et devrait plutôt trouver place au Musée du Conservatoire national des Arts et Métiers.

Fortin (1). Dans le passage de son rapport que j'ai reproduit, il se fait ensuite l'écho des difficultés rencontrées pour la définition de l'unité de poids. Il laisse enfin entendre, avec l'assurance et l'autorité d'un rapporteur parlant au nom du Comité d'Instruction publique, que la nouvelle unité de masse vaut 18 841 grains étalonnés sur le marc creux de la pile de Charlemagne. On imagine quel sourire de surprise amusée dut errer sur les lèvres de Lavoisier lorsqu'il lut le rapport de son brillant disciple, une réaction analogue chez Haüy qui avait dû se garder de mettre Fourcroy au courant des discussions du début de l'année lors de la définition du grave, ainsi que l'étonnement des autres commissaires devant pareille confusion.

Le décret du 18 germinal an III (7 avril 1795), pris sur le rapport présenté le 11 ventôse précédent par Prieur de la Côte-d'Or, crée véritablement le système métrique, en fixant la nomenclature définitive du nouveau système qui lui donne un état civil international, d'une part, et en déterminant, de l'autre, les moyens d'introduire les nouveaux poids et mesures dans toute la République. Pour la masse, l'unité fondamentale est le gramme, défini par le poids de 1 cm^3 d'eau distillée à la température de la glace fondante. La définition du kilogramme provisoire ne diffère donc pas de celle du grave.

Créée par le même décret, l'Agence temporaire des Poids et Mesures se préoccupe d'accomplir sans tarder les tâches qui lui ont été confiées : recherche et emploi des moyens les plus propres à faciliter la fabrication des nouveaux poids et mesures, confection et envoi dans chacun des 559 districts de la République des modèles devant servir à la vérification des mesures, rédaction et diffusion des instructions fixant les rapports des nouvelles mesures avec les anciennes, correspondance générale avec les autorités et avec les citoyens sur « tout ce qui sera utile pour hâter le renouvellement des poids et mesures ». Ses trois dirigeants, le géomètre Adrien-Marie Legendre (2), Charles-Étienne Coquebert de Mont-

(1) Fourcroy semble n'avoir pas remis cet étalon du grave à la Convention.

(2) La biographie de Legendre (1752-1833) reste à écrire, la notice lue par Élie de Beaumont le 25 mars 1861 à la séance publique de l'Académie des Sciences étant médiocre et mal informée. Nommé le 13 avril 1791 l'un des trois commissaires de l'Académie pour les opérations astronomiques et la mesure des triangles (les deux autres étant Méchain et Cassini IV, remplacé par Delambre le 5 mai 1792), Legendre avait demandé le 17 mars 1792 à être déchargé de ces fonctions. En ventôse an II la Commission de

bret (1) et François Gattey (2) ont l'autorité que donne une culture scientifique étendue, lorsqu'elle s'accompagne du sens des réalisations.

En ce qui concerne les unités de poids, l'Agence temporaire se préoccupe de définir la nouvelle unité fondamentale et de déterminer la forme des nouveaux poids du commerce. Parmi ses démarches trois retiennent plus particulièrement l'attention. Le 1er fructidor an III (18 août 1795), « elle s'est réunie à la Monnaie où elle avait donné rendez-vous à plusieurs savants et artistes pour procéder d'une manière authentique à la comparaison du gramme avec le grain et s'y est occupée de cette opération importante dont il a été dressé procès-verbal » (3). Regrettons que les archives de l'Agence ne contiennent pas le procès-verbal de la réunion du 1er fructidor. D'après Dillon, l'équivalence du gros à 3,8214585 g provisoires avait été admise.

Le 3 fructidor (20 août) l'Agence écrit à Haüy (4) :

Nous vous invitons, citoyen, à vous occuper, aussitôt qu'il vous sera

l'Instruction publique du département de Paris l'avait nommé professeur de mathématiques pures à l'Institut de Marat, ci-devant collège d'Harcourt (J. Guillaume, *op. cit.*, t. IV, 1901, p. 632). D'après le plan définitif de l'organisation de la Commission exécutive de l'Instruction publique, établi le 12 vendémiaire an III (3 octobre 1794), il était à la 2e Section (Sciences et Arts) chef du 1er Bureau (Poids et Mesures, Inventions et Découvertes, Encouragement des Sciences) et avait huit employés sous ses ordres (J. Guillaume, *op. cit.*, t. V, 1904, p. 112) ; son adjoint, l'ingénieur des ponts et chaussées Jacques Dillon, le suivra à l'Agence temporaire des Poids et Mesures, puis au ministère de l'Intérieur. La première fois qu'Haüy se rendit à la Commission exécutive de l'Instruction publique, qui siégeait au Petit-Luxembourg, rue de Vaugirard, afin de prendre contact avec Legendre et Dillon, il dut être surpris d'apprendre que Millin, l'un des collègues de Legendre, avait pour collaborateur l'ancien jésuite Legrand d'Aussy, qui, en 1788, avait publié un *Voyage d'Auvergne*, où il avait noté ses observations géologiques. Cf. en outre C. Doris Hellman, Legendre and the french reform of weights and measures, *Osiris*, vol. 1, Bruges, 1936, pp. 314-340.

(1) Coquebert (1755-1831) a effectué une carrière hors série évoquée dans les *Mémoires publiés par la Société royale et centrale d'Agriculture*, 1832, pp. 63-84, dans les *Mémoires de la Société des Antiquaires de France*, 1834, pp. xxxi-xxxix, et dans les *Annales maritimes et coloniales*, 1844, pp. 147-151. Sa fille Cécile épousa Alexandre Brongniart ; son fils Eugène, orientaliste, légua en 1847 à la ville de Rouen, sa bibliothèque de 60 000 volumes et de plus de 1 000 manuscrits. Ses notes sur l'extension de la langue française ont été utilisées par Ferdinand Brunot, *Histoire de la langue française*, t. IX, Ire Partie, Paris, 1927, pp. 525-528.

(2) François Gattey (1753-1819) originaire de Dijon fait l'objet d'une notice dans la *Biographie Didot*, t. XIX, Paris, 1868.

(3) Arch. nat., F12, 1298. Assistaient à la réunion du 1er fructidor, outre les dirigeants de l'Agence, Darcet, inspecteur général des essais à la Monnaie, Prieur de la Côte-d'Or, Borda, Brisson, Haüy, Fourché et Gandolfi (Arch. nat., F12, 210, lettres des 26 et 28 thermidor an III).

(4) Arch. nat., F12, 210.

possible, de la vérification du poids étalon. Comme cette opération exige beaucoup de tems et de travail, nous espérons que vous voudrez bien ne pas la différer.

Le 25 fructidor (11 septembre) suivant, l'Agence adresse à Haüy la lettre que voici (1) :

Nous vous faisons passer, citoyen, un mémoire contenant l'exposé des opérations relatives à la détermination provisoire de l'unité des poids républicains faites par vous conjointement avec le citoyen Lavoisier.

Nous vous prions de vouloir bien, après l'avoir comparé à votre minute, y apposer votre signature et lui donner l'authenticité que doit avoir une pièce qui constate des opérations aussi importantes et qui doit rester dans nos archives. Et pour qu'elle soit complète, nous vous prions aussi de nous mettre à portée de rétablir la figure explicative qui devrait y être jointe.

Faites-nous en outre le plaisir de nous dire si vous avez connaissance que ce mémoire ait été imprimé.

L'Agence temporaire des Poids et Mesures a une brève existence. Supprimée par la loi du 24 pluviôse an IV à partir du 1er ventôse suivant (20 février 1796), elle est remplacée par le Bureau des Poids et Mesures du ministère de l'Intérieur. Ce Bureau relève du Conseil des Poids et Mesures, où siègent les trois anciens dirigeants de l'Agence temporaire (2).

Le 9 germinal an IV (29 mars 1796), Haüy trouve le temps de répondre à la lettre qu'il tenait en instance depuis six mois. Il écrit au Conseil des Poids et Mesures « qu'il auroit renvoyé il y a longtemps la copie du mémoire relatif à la détermination de l'unité de poids si le citoyen Borda n'eût pas gardé son manuscrit jusqu'à présent, et que ce contretemps ne lui a pas permis de vérifier le manuscrit ni de tracer les figures qui l'accompagnent pour les joindre à la copie qu'il renvoye » (3).

Les discussions provoquées par la conception de Lavoisier sur l'unité de masse ne s'étaient nullement terminées en janvier 1793. Bien au contraire, le rapport de Borda, Laplace et Lagrande semble

(1) Arch. nat., F12, 210.

(2) *Compte rendu par Pierre Benezech, ministre de l'intérieur, de son administration depuis le 13 brumaire de l'an 4e de la République, jusqu'au 1er vendémiaire suivant*, Paris, vend. an VI, pp. 50-52.

(3) Arch. nat., F 3645, 19 germinal an IV. Enregistrant la lettre d'Haüy, le scribe a noté : « Le mémoire a déjà été enregistré en prairial » (an III). Le mémoire d'Haüy, que je n'ai pas retrouvé, devait être plus détaillé que le rapport publié en février 1793 dans le *Bulletin de la Société philomathique.*

avoir été immédiatement suivi d'une vigoureuse contre-offensive de la part de Lavoisier et d'Haüy. La nomination de ce dernier au poste de secrétaire de la Commission temporaire lui permet de donner des faits une interprétation génératrice de la confusion dont Fourcroy est le jouet. Après le vote de la loi du 18 germinal an III, le temps arrange d'autant moins les choses que, Lavoisier n'étant plus là, toutes les interprétations peuvent être avancées devant le bon Haüy qui s'impose désormais le silence. Dès la création de l'Institut les discussions reprennent de plus belle chez les académiciens et Legendre, bien placé pour en percevoir les échos, n'a qu'une hâte, y mettre fin, de manière à éviter que de nouvelles entraves ne viennent retarder davantage la mise en application du système métrique. Aussi le 19 vendémiaire an V (10 octobre 1796) le Conseil des Poids et Mesures fait-il adresser par le ministre de l'Intérieur, qui est alors Bénézech (1), la lettre suivante au président de la première classe de l'Institut national (2) :

Citoyen Président,

La fabrication des nouveaux poids qui est prête à s'établir dans divers points de la République n'a été dirigée jusqu'à présent que sur des modèles dont l'exactitude n'a pas été constatée d'une manière authentique par les commissaires chargés de déterminer les unités de longueur et de poids du nouveau système. Je sais d'ailleurs que des difficultés se sont élevées, même dans le sein de l'Institut, sur la valeur de la nouvelle unité de poids et son rapport avec les anciens poids de marc. Comme il importe que ces difficultés soient levées et que la fabrication des nouveaux poids soit mise promptement en activité, avec la certitude qu'il ne s'y introduira aucune erreur sensible dans les usages ordinaires du commerce et des arts, je vous invite, citoyen Président, à accélérer autant qu'il sera possible les travaux de la Commission des Poids et Mesures sur cet objet et à m'en faire parvenir le résultat dès qu'il aura été adopté par la classe des sciences physiques et mathématiques.

Je vous prie en conséquence de m'adresser le plus tôt possible une unité de poids, soit kilogramme, soit hectogramme, divisée ou non divisée, mais vérifiée par les commissaires et accompagnée du procès-verbal de

(1) Le frère cadet du ministre, Raymond-François-Honoré Bénézech de Saint-Honoré, né le 18 mai 1753 à Montpellier, paroisse Sainte-Anne et camarade de promotion de Lazare Carnot à l'École du Génie de Mézières, avait adressé, alors qu'il était capitaine du génie, un mémoire sur l'uniformité des poids et mesures à l'Académie royale des Sciences (Registre des procès-verbaux des séances en 1790, 2 juin). Sur les frères Bénézech, cf. Louis Hastier, *Nouvelles révélations sur Louis XVII*, Paris, 1954, p. 37. Le P. Carlos Sommervogel, l'érudit bibliographe de la Compagnie de Jésus, a publié sur son grand-père, Un ministre de l'Intérieur sous le Directoire, *Études religieuses...*, septembre 1868, pp. 428-457.

(2) Arch. nat., F^{12}, 215.

leurs expériences, de manière que cette unité puisse être regardée comme l'étalon provisoire des nouveaux poids.

Je désire en même temps que les commissaires déclarent si le kilogramme est précisément de la quantité de 18 841 grains poids de marc, comme on l'a imprimé jusqu'à présent et si ces grains sont estimés d'après la pile entière du poids dit de Charlemagne ou seulement d'après le marc contenu dans cette pile. Dans le cas où il y aurait une différence entre les poids dont les commissaires ont fait usage et ceux qui sont connus dans le commerce sous le nom de poids de marc, j'invite également les commissaires à fixer la quantité de cette différence.

La lettre parvient le 26 vendémiaire an V (27 octobre 1796) à son destinataire, Borda, qui préside également la Commission des Poids et Mesures de l'Institut. La Commission prend tout son temps pour étudier les questions qui lui sont soumises. D'une part, elle procède à la pesée des différentes pièces de la pile de Charlemagne et obtient les résultats que j'ai reproduits d'après le procès-verbal manuscrit de Borda. De l'autre, elle vérifie le poids de l'étalon en cuivre construit par Fortin, qu'elle s'était fait prêter par le Bureau des Poids et Mesures. Elle constate que sa masse est de 18 844,5 grains, soit 3,5 grains de plus que la valeur du grave, et le fait rectifier (1). Finalement, le 11 prairial an V (30 mai 1797), elle rédige sa réponse en ces termes (2) :

Citoyen Ministre,

La Commission des Poids et Mesures de l'Institut national vient de terminer le travail dont vous avez demandé qu'elle s'occupât, par votre lettre du 19 vendémiaire présente année. Nous vous transmettons en conséquence l'étalon d'après lequel on pourra diriger la fabrication des nouveaux poids et qui consiste dans un kilogramme de forme cylindrique surmonté d'un bouton et déjà un peu oxidé par le tems. Nous joignons à cet étalon le procès-verbal des expériences qui constatent son authenticité, et dont lecture a été faite à la Classe des Sciences physiques et mathématiques.

Il résulte de ces expériences :

1° Que le kilogramme étalon a été réglé à la quantité prévue de 18 841 grains poids de marc, telle qu'elle a été déterminée par les commissaires de la ci-devant Académie des Sciences ;

2° Que ces grains sont pris non sur le marc individuel fesant partie de la pile de poids connue sous le nom de poids de Charlemagne, mais sur la 50e partie de la pile entière qui contient 50 marcs.

(1) Vérification de l'étalon qui doit servir pour la fabrication des poids républicains..., Extrait des registres de la classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, *Annales de chimie*, an V ou 1797, t. XX, pp. 269-273.

(2) Archives de l'Académie des Sciences, séance du 11 prairial an V.

V. — La détermination de Lefèvre-Gineau

Dans leur rapport du 19 janvier 1793, Borda, Laplace et Lagrange avaient estimé que le décimètre, en raison de sa définition provisoire, était connu à $\frac{1}{4\,500}$ près, que le décimètre cube l'était en conséquence à $\frac{1}{1\,500}$ près et que Lavoisier et Haüy avaient pesé le pied cube d'eau à 1,5 gros, soit à $\frac{1}{6\,000}$ près. Ils en avaient conclu que la valeur de 18 841 grains indiquée pour le grave était approchée à : $\frac{1}{1\,500} + \frac{1}{6\,000} = \frac{1}{1\,200}$ près. Les deux opérateurs ne pouvaient souscrire à pareille présentation de leurs résultats, assurés qu'ils étaient de mesurer les longueurs au $\frac{1}{200^{e}}$ de ligne près grâce au comparateur de Fortin et de pouvoir garantir la précision de $\frac{1}{7\,000}$ pour l'unité de masse à la reprise de la détermination, lorsque serait enfin fixée la longueur du mètre définitif. En fait, comme je le montre plus loin, le grave avait été déterminé par Lavoisier et Haüy à $\frac{1}{20\,000^{e}}$ près par défaut.

Lavoisier et Haüy avaient commencé à étudier la dilatation de l'eau à la pression atmosphérique. Ils avaient notamment constaté que l'eau se dilate d'environ 53/100 000 depuis la température du maximum de densité jusqu'à 10° R. Notons le parfait recoupement qu'apportent les mesures modernes pour la masse volumique de l'eau distillée : 0,999973 à 4° C et 0,999439 à 12,5° C (1). Le premier résultat mentionné figure dans l'article intitulé « Observation sur la dilatation de l'eau », publié par Haüy dans le *Bulletin de la Société philomathique* de floréal-prairial an II, pp. 1-2. Étant donné la date, nul doute que l'article ne constitue de la part de l'auteur et des éditeurs un discret hommage rendu à la mémoire de Lavoisier.

La détermination du grave ayant provoqué des discussions

(1) M. Thiesen, Untersuchungen über die thermische Ausdehnung von festen und tropfbarflüssigen Körpern, ausgeführt durch M. Thiesen, K. Scheel und H. Disselhorst, *Wissenschaftliche Abhandlungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt*, t. III, Berlin, 1900.

interminables, la Commission des Poids et Mesures de l'Institut se trouve dans l'obligation de reprendre entièrement celle du kilogramme définitif. Depuis la disparition de Vandermonde, elle ne comprend plus que onze membres : Borda, son doyen qui la préside, Berthollet, Brisson, Coulomb, Delambre, Haüy, Lagrange, Laplace, Méchain, Monge et Prony. Aussi longtemps que Delambre et Méchain poursuivent leurs opérations géodésiques, son activité est des plus réduites. Aussi n'est-elle pas gênée par la longue absence de Monge (1) et de Berthollet, nommés en mai 1796 « commissaires du Gouvernement à la recherche des objets de science et d'art dans les pays conquis par les armées de la République » et chargés d'une longue mission en Italie. Mais en 1798, comme les travaux de triangulation entrepris entre Dunkerque et Barcelone touchent à leur fin, la situation change. Monge et Berthollet, désignés pour faire partie de l'expédition d'Égypte, sont respectivement remplacés à la Commission des Poids et Mesures par Lefèvre-Gineau et par Darcet. Lefèvre-Gineau (2), élu le 13 décembre 1795 membre résidant de la section de physique expérimentale de la première classe de l'Institut, jouit de la réputation méritée d'être un expérimentateur hors de pair : « son nom suffit pour faire recevoir avec confiance les résultats qui viennent de lui » déclarait Haüy le 6 mars 1795 à ses élèves de l'École normale (3). Par une conséquence inattendue de l'expédition d'Égypte, la Commission le charge de déterminer le kilogramme définitif, au moment même où le Directoire, à la demande de l'Institut, invite les pays alliés ou amis à envoyer des savants qui contribueront à fixer solennellement les unités fondamentales du nouveau système de poids et mesures. Les savants étrangers désignés par leur gouvernement arrivent à Paris à la fin de l'an VI, à l'exception du Suédois Gustav Broling alors en Angleterre (4),

(1) Paul-V. Aubry, *Monge, le savant ami de Napoléon Bonaparte (1746-1818)*, Paris, 1954, pp. 169-209.

(2) Cf. Alfred Hannedouche, *Les illustrations ardennaises ou Biographie des personnages remarquables du département des Ardennes*, Sedan, 1890, pp. 109-111. Pierre Caron, *La première Terreur (1792). I : Les missions du Conseil exécutif provisoire et de la Commune de Paris*, P., 1950, et *Les missions du Conseil exécutif provisoire et de la Commune de Paris dans l'Est et le Nord (août-novembre 1792)*, P., 1953, donne quelques indications complémentaires. Lefèvre-Gineau a écrit pour l'*Encyclopédie méthodique* l'article Eau par lequel commence le tome III du *Dictionnaire de physique*.

(3) *Séances des Écoles normales, recueillies par des sténographes et revues par les professeurs*, 9 vol., Paris, 1800-1801.

(4) Arch. nat., AF^{III} 80, dossier 333.

qui ne pourra participer à cette réunion, qu'on peut considérer comme le Premier Congrès international des Poids et Mesures. Voici la liste de ces savants : Aenae et Van Swinden (1), envoyés de la République Batave, Bugge envoyé du Danemark (2), Ciscar et Pedrayes envoyés d'Espagne, Fabbroni envoyé de Toscane, Mascheroni envoyé de la République cisalpine (3), Multedo envoyé de la République ligurienne, le comte Balbo remplacé au début de 1799 par Vassalli envoyé du Gouvernement provisoire du Piémont, Trallès envoyé de la République helvétique. Les États-Unis, à deux doigts de la guerre avec la France, par suite de la politique du Directoire, n'avaient pas été invités, Talleyrand s'étant borné à demander un pot-de-vin à leurs représentants et ayant provoqué le scandale que le Sénat américain appela l'affaire XYZ.

Trop absorbé par ses occupations variées, Lefèvre-Gineau n'a jamais eu le temps de rédiger sur sa détermination le mémoire destiné à commenter les planches qu'il avait dessinées (4), en sorte que ses opérations nous sont seulement connues par les rapports cités de Trallès et de Van Swinden, reproduits par Delambre dans le tome III de la *Base du système métrique décimal*. Quelques indications de caractère anecdotique figurent dans la relation populaire publiée par l'astronome danois Bugge à son retour à Copenhague, que j'ai mentionnée plus haut (5).

(1) Van Swinden ne donne aucun détail sur son séjour à Paris dans son *Verhandeling over volmaakte Maaten en Gewigten*, 2 vol., Amsterdam, 1802 (Bibliothèque de l'Institut, M. 1794 A).

(2) Bugge est arrivé à Paris le 18 août 1798, comme il le signale dans *Reise til Paris i aarene 1798 og 1799*, Kjobenhavn, 1799-1800. La bibliothèque de l'Institut possède (8° S 170^{II} Réserve) la traduction allemande complète *Thomas Bugge's Justizrathes und Professors Reise nach Paris in den Jahren 1798 und 1799. Aus dem Danischen übersetzt von Johann Nicolaus Tilemann*, Kopenhagen, 1801, qui contient 31 lettres, et la Bibliothèque nationale (cote à Byggé), une traduction anglaise partielle, reproduisant les 16 premières lettres, *Travels in the french Republic : containing a circumstancial view of the present state of learning, the arts, manufactures, learned societies, manners, etc., in that contry. By Thomas Bÿggé. Translated from the Danish by John Jones*, London, 1801. Le voyage de Bugge contient une description intéressante des institutions scientifiques de Paris.

(3) A. Quemper de Lanascol, *Géométrie du compas*, Paris, 1925, donne sur Mascheroni des indications biographiques tirées de la notice publiée par Fiammazzo, Bergamo, 1900, et de celle de Fazzari contenue dans la réimpression de *Geometria del compasso*, Palermo, 1903. Mascheroni a consacré à Borda (m. le 19 février 1799) une élégie latine, dont un exemplaire se trouve aux archives de l'Académie des Sciences.

(4) Delambre, *op. cit.*, t. III, p. 557.

(5) Bugge consacre les 27^{e}, 28^{e}, 29^{e} et 30^{e} lettres (pp. 552-665 de la traduction allemande) aux premiers travaux de la Commission ; ceux de Lefèvre-Gineau sont décrits pp. 624-629 et 655-661.

Dans son travail, Lefèvre-Gineau a été secondé par Fabbroni ; tous deux bénéficièrent en 1799 du concours de Van Swinden et de Trallès.

La méthode suivie est celle de Lavoisier et d'Haüy, mais son application, davantage soignée. Le cylindre creux en laiton utilisé, également construit par Fortin, a 243,5 mm de diamètre et de hauteur, soit les mêmes dimensions que le premier. Une carcasse intérieure lui confère la rigidité nécessaire. Un tube en laiton, de 1,3 mm de diamètre extérieur, vissé sur une des bases, maintient l'intérieur du cylindre en communication avec l'atmosphère. Quant à l'épaisseur des parois, elle avait été déterminée afin que le cylindre immergé dans l'eau ne pèse que 200 g environ.

Pour déterminer la hauteur moyenne, Lefèvre-Gineau divise les bases en arcs de 30°, de manière que d'une base à l'autre les diamètres correspondants soient parallèles deux par deux. Sur chaque rayon il marque trois points : un au milieu, un autre aux deux tiers à partir du centre, et le troisième à 11 mm de la circonférence. Il mesure la hauteur du cylindre en ces trente-six points, ainsi qu'au centre de la base.

Pour obtenir le diamètre moyen, Lefèvre-Gineau trace sur le cylindre huit circonférences parallèles aux bases. Sur chaque circonférence il mesure les diamètres parallèles à ceux tracés sur les bases, relevant ainsi quarante-huit diamètres.

Lefèvre-Gineau rapporte les hauteurs du cylindre à une règle à bouts H, en laiton également et de longueur sensiblement égale à la hauteur du cylindre, de sorte qu'elle peut prendre sur le comparateur la place de la hauteur qui vient d'être mesurée. De même il compare les diamètres à une règle D en laiton, dont la distance des bouts égale sensiblement le diamètre du cylindre.

Pour mesurer la longueur des règles H et D, Lefèvre-Gineau utilise un procédé préconisé par Borda. Il fait construire trente autres règles en laiton, dont les quinze premières ont sensiblement la même longueur que la règle H et les quinze dernières, celle de la règle D. Au moyen du comparateur de Fortin, déjà employé pour mesurer le cylindre, il détermine la différence de longueur de chacune des quinze premières règles par rapport à H et la différence de chacune des quinze dernières par rapport à D. Puis il place les seize règles de chaque espèce bout à bout sur le comparateur de Lenoir et les compare à la règle module, ce qui lui permet

d'exprimer les longueurs H et D en mètres et de calculer le volume du cylindre.

Reste à peser le cylindre dans l'eau et dans l'air. Lefèvre-Gineau avait fait fabriquer onze cylindres pleins en laiton, pesant chacun près d'un kilogramme et rapportés au n° 1 pris comme unité, ainsi qu'une série de subdivisions décimales de ce poids. Il trouve que la pile entière de Charlemagne vaut 12,2279475 unités, d'où résultera après sa détermination la valeur de l'unité : $\frac{230\,400}{18\,827{,}15 \times 12{,}2279475} = 1{,}0007932$ kg.

Lefèvre-Gineau emploie lui aussi la méthode de la double pesée. Il commence par les pesées dans l'eau, afin de ne pas fatiguer la balance par de grosses charges et opère à 0,3° C. L'emploi de poids en laiton lui permet de n'avoir à faire la correction de poussée de l'air que dans les pesées hydrostatiques. D'autres pesées faites à diverses températures lui permettent de constater que l'eau atteint son maximum de densité à peu près à 4° C. Lefèvre-Gineau abandonne la définition du kilogramme donnée par la loi du 18 germinal an III et rapporte l'unité définitive à la masse du décimètre cube d'eau distillée à la température du maximum de densité, trouvant ainsi que le kilogramme vaut 18 827,15 grains poids de marc.

Les métrologistes qui se sont préoccupés au XIX^e siècle de déterminer le volume à 4° C du kilogramme d'eau distillée n'ont pas manqué d'examiner attentivement les opérations de Lefèvre-Gineau et d'en faire la critique, afin d'en apprécier la précision (1). En 1910, le Bureau international des Poids et Mesures a mis un terme à ces discussions en adoptant pour la mesure des longueurs une méthode plus précise que les procédés mécaniques. Appliquant la méthode interférentielle par transmission à la mesure des dimensions de deux cubes de quartz de 4 et 5 cm de côté, il a trouvé que le kilogramme d'eau privée d'air à 4° C a pour volume sous la pression atmosphérique normale 1,000027 décimètre cube (2).

(1) O. J. Broch, Note sur la détermination par M. Lefèvre-Gineau du poids du décimètre cube d'eau au maximum de densité et dans le vide, *Commission internationale du Mètre, Réunion des membres français (1873-1874)*, IV^e annexe, p. 122. Ch.-Ed. Guillaume, Détermination du volume du kilogramme d'eau, *Travaux et mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*, t. XIV, Paris, 1910, pp. 10-20.

(2) J. Macé de Lépinay, H. Buisson et J.-René Benoit, Détermination du volume du kilogramme d'eau, *Travaux et mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*, t. XIV, p. 126.

Il n'est pas sans intérêt d'examiner maintenant la précision atteinte par Haüy et Lavoisier en 1793. D'après leur détermination et la valeur moderne de la dilatation de l'eau entre 0° et 4° C, le décimètre cube d'eau à 4° C aurait pour masse :

$$\frac{18\,841{,}53}{(1{,}000324)^3}\,\frac{0{,}999973}{0{,}999841} = 18\,825{,}71 \text{ grains}$$

résultat trop faible de 0,9 grain, alors que celui de Lefèvre-Gineau est trop fort de 0,5 grain.

Revenons aux travaux de la Commission des Poids et Mesures en 1799. Une fois connue la détermination de Lefèvre-Gineau, Fortin construit l'étalon prototype du kilogramme en platine (1). Le 4 messidor an VII (22 juin 1799) les savants ayant participé à l'élaboration des unités définitives le présentent avec le mètre étalon au Corps législatif, puis les déposent aux Archives. D'après le procès-verbal de dépôt (2) sept des dix membres restants de la Commission des Poids et Mesures de l'Institut assistent notamment à l'opération : Brisson, Darcet, Delambre, Lagrange, Laplace qui préside la délégation, Lefèvre-Gineau et Méchain (3). Si l'absence de Coulomb et de Prony paraît dépourvue de signification particulière, il semble n'en être pas de même pour Haüy. Celui-ci n'est pas souffrant, puisqu'il assiste alors régulièrement à toutes les séances de la Première classe de l'Institut, entre autres à celles des 1er et 6 messidor. La préparation de son *Traité de minéralogie* l'occupe certes, mais lui laisse tout de même quelques loisirs. L'absence de l'ancien secrétaire de la Commission temporaire des Poids et Mesures à cette remise solennelle ne serait-elle pas la dernière protestation du collaborateur de Lavoisier contre le ton assez vif dont ses collègues usèrent en janvier 1793, lorsqu'ils examinèrent les résultats de la détermination du grave ? A ce souvenir

(1) La loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) fixera définitivement la valeur du mètre et du kilogramme. Le platine utilisé pour la construction des étalons avait été élaboré par Étienne Janetti.

(2) Arch. nat., C 578, dossier 105. Reproduit par GERBEAUX, *op. cit.*

(3) L'Institut était en outre représenté par Garran-Coulon, député au Conseil des Cinq-Cents, Legendre et Antoine Mongez. Les constructeurs Lenoir et Fortin faisaient également partie de la délégation. Des envoyés étrangers, seul manquait Bugge. Retourné au Danemark en février 1799, il ignorait les scrupules de Méchain à rendre publiques ses erreurs d'observation et trouvait inexplicable la lenteur apportée à la détermination définitive du mètre et du kilogramme, que Talleyrand avait annoncée comme devant se terminer le 15 vendémiaire an VII (6 octobre 1798) au plus tard (*Moniteur*, 21 prairial an VI).

se joignait sans doute le sentiment de la minime contribution à la réforme qu'avaient fournie certains d'entre eux, bien empressés, tel Laplace, à en tirer gloire.

*
* *

Basé sur le rapprochement quelque peu rébarbatif de valeurs numériques, cet article permet de dégager deux conclusions qui ne manquent pas d'intérêt pour l'histoire des techniques.

Tout d'abord les procédés d'expérimentation adoptés par Lavoisier et Haüy confirment leur souci d'apporter la précision là où elle est indispensable, et en particulier de faire subir à leurs mesures les corrections nécessaires. Cette attitude n'était pas encore tellement répandue au début du XIX^e^ siècle, comme le révèle l'anecdote suivante. Le 18 octobre 1811, Gattey et Cindrieux (1), membres du Bureau des Poids et Mesures du ministère de l'Intérieur, l'académicien Legendre, Mathieu, secrétaire du Bureau des Longitudes et le constructeur Fortin composèrent, en présence de Belleyme qui remplaçait l'archiviste Daunou, le kilogramme en platine du Bureau des Poids et Mesures à l'étalon prototype des Archives, en utilisant une balance de Fortin sensible à moins de 2 mg. Les deux cylindres comparés n'ont pas les mêmes dimensions : l'étalon des Archives a 39 mm de diamètre et 39,5 mm de hauteur, tandis que le kilogramme du Bureau des Poids et Mesures a des cotes supérieures de 1mm (2). Le procès-verbal de la comparaison note simplement que les deux cylindres accusèrent le même poids sur la balance (3). Aucun des opérateurs ne paraît avoir songé à tenir compte de l'inégale poussée de l'air, alors que d'après un calcul élémentaire, le kilogramme du Bureau des Poids et Mesures a, en réalité, une masse supérieure de près de 4 mg à celle de l'étalon des Archives.

En second lieu, les difficultés rencontrées pour définir l'unité de masse sous l'ancien régime révèlent un aspect, des obstacles de toute nature, bien oubliés de nos jours, auxquels les expérimentateurs se heurtaient au XVIII^e^ siècle (4).

Arthur BIREMBAUT.

(1) Cindrieux avait remplacé Coquebert au Conseil des Poids et Mesures.

(2) Les différences de cote tiennent au procédé alors utilisé pour fabriquer le platine et découvert en 1775 par de L'Isle (cf. *Revue d'Histoire des Sciences*, 1956, p. 86). On commençait par dissoudre le minerai de platine dans l'eau régale, on traitait la solution obtenue par le chlorure d'ammonium, on calcinait le précipité de chlorure double de platine et d'ammonium et on obtenait une mousse de platine, qu'on comprimait fortement dans un tube de fer chauffé au rouge et qu'on martelait ensuite. La densité du platine dépendait de son degré de cohésion et d'écrouissage.

(3) Arch. nat., AE I. 23, n° 7.

(4) Cf. Marcel GUICHARD, *Essai historique sur les mesures en chimie*, Paris, 1937, et M. DAUMAS, *op. cit.*

DOCUMENTATION ET INFORMATIONS

I. — DOCUMENTATION

Colladon de Genève, précurseur de Mendel

Dans deux notes récentes, M. Jean Rostand a essayé de faire sortir de son obscurité, une série d'expériences pré-mendéliennes entreprises sur des souris par un certain « Coladon » (1). Une suggestion venue du Pr H. Grünberg, a fixé l'attention sur un Genevois, Louis-Théodore-Frédéric Colladon, sur lequel manquait toute précision biographique.

Les renseignements que nous possédons sur ce docteur sont fort minces (2). Né à Genève, le 25 août 1792, Louis-Théodore-Frédéric Colladon fit ses premières études à Genève. Voulant se diriger vers une carrière médicale, il passa quelques années à la Faculté de Médecine de Montpellier, où il fut remarqué par Augustin-Pyramus de Candolle (3). Docteur vers la fin de l'Empire, il rejoignit son foyer d'origine (4), et en 1821, fut nommé membre ordinaire de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Peu après, il quitta Genève pour s'établir à Paris, où il pratiquait la médecine à l'époque de l'épidémie de choléra, en 1832. Ce changement de domicile dut être considéré comme définitif, puisque Colladon se trouva placé au rang de membre émérite (non-résident) par la Société de Genève (5). Il est pourtant revenu à Genève, où il est mort le 25 avril 1862.

(1) *Revue d'Histoire des Sciences*, avril-juin 1955, pp. 170-173, et avril-juin 1957, pp. 175-176.

(2) *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. XVI, IIe Partie, pp. 456-457.

(3) Il accompagna de Candolle dans plusieurs expéditions botaniques : *Mémoires et souvenirs d'Augustin-Pyramus de Candolle*, Genève, 1862, pp. 213 et 235.

(4) Colladon accompagna la famille de Candolle de Montpellier à Genève en 1815, *ibid.*, p. 252.

(5) Le Dr A. H. Wartmann, dans son Coup d'œil rétrospectif sur le premier siècle d'existence de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, volume supplémentaire, no 1 (1890), pp. 17 et 20, apporte quelque confusion en portant « L.-T.-F. Colladon, docteur en médecine (1792-1862) » sur la liste des membres émérites, mais en oubliant de retrancher « Frédéric Colladon docteur en médecine » de la liste des membres ordinaires. Ces deux membres, reçus ensemble en 1821, ne sont en réalité qu'un seul homme. Frédéric semble avoir été le nom courant de Louis-Théodore-Frédéric. Voir DE CANDOLLE, *op. cit.*, p. 235.

L'identification par le Pr Grünberg du savant « Coladon » avec Louis-Théodore-Frédéric Colladon est plausible. Le « Coladon » occupé d'expériences de souris blanches et grises est en effet membre de la Société de Genève, et il est probable que William F. Edwards et Jean-B. Dumas, ont eu connaissance des expériences de souris, soit à Paris, soit à Genève, ou même par la voie de l'anatomiste irlandais James Maccartney. Cependant, Dumas, qui avait fait ses premières études de chimie à Genève chez le pharmacien Le Royer et qui devait connaître la petite communauté scientifique genevoise, cite Colladon comme « membre distingué de la Société de Physique de Genève » et Edwards parle de « Coladon, pharmacien de Genève » (1). Or, il existe un autre Colladon, à la fois membre fondateur de la Société de Genève, et pharmacien : c'est le père de Louis-Théodore-Frédéric Colladon. Il me semble plus probable qu'il s'agit en effet de cet homme plutôt que de son fils, qui, en 1825, n'était membre de la Société de Genève que depuis quatre ans (2).

Jean-Antoine Colladon, père du Dr Colladon, est d'une famille qui était établie comme pharmaciens à Genève, depuis au moins 1697 (3). Né le 12 janvier 1755, il fit des études le préparant à entrer dans le métier de son père, en Allemagne et en France. Aux dires de ses contemporains, il embrassa les théories de Stahl au moment où celles de Lavoisier venaient de faire leur apparition, et il eut le malheur, vis-à-vis de ses collègues plus progressifs, de ne jamais abandonner les leçons de sa jeunesse. Même étant un des fondateurs et le trésorier de la Société de Genève dès 1790, il n'eut aucune publication dans ses *Mémoires*, peut-être à cause de son penchant pour l'ancienne chimie. Il est mort à Genève le 8 janvier 1830.

L'identification positive du précurseur de Mendel repose cependant sur un document qui manque, et qui serait du plus grand intérêt : la description des expériences de croisements de souris blanches et grises. Or, il est frappant que ni Colladon le pharmacien, ni son fils le docteur, ne semble avoir d'intérêt pour des expériences de ce genre dans leurs préoccupations scientifiques. Aucun des articles écrits par le Dr Colladon mentionnés par Jean Rostand ne touche au problème mendélien. Le mystère ne sera peut-être soulevé qu'après des recherches dans les papiers de la famille Colladon qui sont probablement encore dans une famille genevoise.

Roger Hahn.

(1) *Revue d'Histoire des Sciences*, avril-juin 1955, pp. 172-173.

(2) Dumas était lui-même membre émérite depuis 1821, et il ne pouvait pas être considéré comme un membre distingué après quatre ans.

(3) La dynastie Colladon comprenait Louis (1648-1729), ses fils Jacques (1689-1756) et Barthélémy-Théodore (1699-1773), Louis II (1723-1801) fils de Jacques, et notre Jean-Antoine, fils de Louis II. Léon Gautier, La médecine à Genève, jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, *Mémoires et documents publiés par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Genève*, 2e série, t. X (1906), p. 466 ; et *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. V, pp. I-III.

Une exposition sur le microscope et la biologie au XIX^e siècle

Sous le titre : *Le microscope et la zoologie (1809-1882)*, le Wellcome Museum of Medical History de Londres avait organisé à l'occasion du XV^e Congrès international de Zoologie (Londres, 16-23 juillet 1958) une très intéressante exposition. Les dates 1809-1882 sont celles du naturaliste Charles Darwin ; le Congrès de 1958 marquait en effet le centenaire de la parution de son article avec Wallace sur la Sélection Naturelle comme mode d'Évolution.

Cette très remarquable exposition ne comportant pas de catalogue et présentant d'importants documents (instruments, ouvrages, gravures, etc.) qui concernent aussi bien l'Histoire de la Médecine que celle de la Zoologie, nous avons cru utile d'en donner ici un bref aperçu.

Vitrine I

Les premiers microscopes et la zoologie

Microscopes du XVII^e siècle (LEEUWENHOEK, Christopher COCK).

Dessins micrographiques de STELLUTI et SWAMMERDAM.

Louis JOBLOT (1645-1723), *Description et usages de plusieurs nouveaux microscopes* (Paris, 1718 ; 2^e éd., 1754).

Microscope ayant probablement appartenu à SPALLANZANI.

A. TREMBLEY, *Mémoire sur le Polype* (1744). Divers microscopes.

Vitrine II

Avant l'objectif achromatique

(1800-1830)

Divers microscopes de l'époque. — PURKINJE (1787-1869), *Mémoire sur l'œuf des oiseaux* (Bratislava, 1825). — Mémoire de Richard OWEN sur la trichine : A microscopic entozoon infesting the muscles of the human body, *Trans. Zool. Soc. London*, 1835, 1, 315-324 (c'est là que se trouve la première description de cet important parasite).

Thèse de Médecine de Henri MILNE-EDWARDS (1800-1885) : *Mémoire sur la structure élémentaire des principaux tissus organiques des animaux* (Paris, 1823).

Planche extraite d'un mémoire de VON BAER (1827).

O. F. MÜLLER (1730-1784), *Animalcula infusoria fluviatila et marina* (Copenhague, 1786).

J.-J.-C. COSTE (1807-1873), *Recherches sur la génération des Mammifères ; Recherches sur la formation des embryons des Oiseaux* (avec Delpech) (1834).

Planches de l'ouvrages d'EHRENBERG (1795-1876), *Die Infusionsthierchen* (1838).

Préparations microscopiques du XVIII^e siècle (montées sur ivoire) et du XIX^e siècle.

Vitrine III

L'apparition de l'objectif achromatique

(1825-1840)

Microscope achromatique de Chevalier selon Euler (1825).

Microscope de Joseph Jackson Lister (1786-1869) (père de Lord Lister). Observations sur les polypes et les ascidies du même.

Microscope achromatique de Pritchard (vers 1834) et sa *Natural History of animalcules* (Londres, 1834 ; édition française, Paris, 1838).

Microscope de Cornelius Varley (1781-1873) (vers 1839).

Microscope de Giovanni Battista Amici (1786-1863) (1827) : un des premiers microscopes achromatiques avec objectif à immersion eau.

Félix Dujardin (1801-1860), *Manuel de l'observateur au microscope* (1843).

Henle, *Allgemeine Anatomie* (1841) : un des premiers traités d'histologie microscopique.

Microscope achromatique d'Alexandre Brongniart (1770-1847) de Chevalier (1834).

Richard Owen (1804-1892), *Odontography or a treatise on the comparative anatomy of the teeth*, 2 vol., Londres, 1840-1845.

F. Dujardin, *Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires*, Paris, 1841.

Th. Schwann (1810-1882), *Microscopie des animaux et des plantes* (Berlin, 1839 ; Londres, 1847).

Vitrine IV

(1840-1850)

Développement du microscope achromatique (microscopes et préparations). W. Bowman, Structure du muscle (*Phil. Trans. Roy. Soc.*, CXXX, 1840, pp. 457-501) ; corpuscules de Malpighi du rein (*ibid.*, CXXXII, 1842, pp. 57-80). Premières microphotographies en daguerréotype d'Alfred Donné (1840), *Cours de microscopie complémentaire des études médicales* (1844) ; microphotographies de Léon Foucault (1819-1865). Microscopes achromatiques de Andrew Ross (1842, 1843), etc.

Diatomées *(Pleurosigma)* employées comme objet-témoin (Quekett, *A practical treatise on the microscope*, Londres, 1848).

Couteau à double lame pour coupes fines de Gabriel Gustav Valentin (1810-1883) (vers 1855). R. B. Todd et W. Bowman, *The Physiological Anatomy and Physiology of Man* (2 vol., Londres, 1845-56).

W. Sharpey (1802-1880) (étude de la fibre osseuse).

F. Gerber, *Elements of the general and minute anatomy of Man and the Mammalia* (Londres, 1842).

Vitrine V

(1850-1860)

Microscopes de l'époque. W. B. Carpenter (1813-1885), *The microscope and its revelations* (Londres, 1856 ; 8e édition, 1901). Rudolf Albert von Kölliker (1817-1905), *Handbuch der Gewebelehre des Menschen* (1852 ; 6e éd., 1889). Préparations anatomiques injectées et préparations microscopiques (1880). Travaux de Johannes Müller sur les larves d'Échinodermes.

Irrigateur d'Eguisier (1848) employé pour les injections anatomiques. C. Davaine, *Traité des Entozoaires* (Paris, 1860).

F. Stein (1818-1885), *Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht* (Leipzig, 1854).

Carpenter, *Researches on the Foraminifera* (1856).

George Jame Allman (1812-1898), *A Monograph of the fresh-Water Polyzoa* (Londres, 1856). P. H. Gosse (1810-1888), travaux sur les noctiluques *(Noctiluca miliaris)*. Entre les vitrines V et VI, planches d'Ehrenberg concernant les *Volvox*.

Vitrine VI

(1860-1870)

Microscope de W. His (1866). Microscope de Pasteur. Travaux divers sur les Foraminifères.

Ouvrages de parasitologie : R. Leuckart, *Die Parasiten des Menschen*, 2 vol., 1863-1876. T. S. Cobbold (1828-1886), *Tapeworms and Threadworms (Human Entozoa)*, 2e éd., Londres, 1867. A. Kölliker, *Icones histologicae*, Leipzig, 1864-66.

Microscopes binoculaires (Smith, Beck et Beck, 1866, Pillischer, 1865) ; microscope achromatique de Powell et Lealand, 1869.

Vitrine VII

(après 1870)

Travaux d'Ehrlich. Figures de mouvements amœboïdes des leucocytes (Klein, *Atlas of Histology*, 1880). Dessins et fac-similé d'un manuscrit de Sir Patrick Manson sur le développement de *Filaria bancrofti* dans un moustique.

Collection de préparations microscopiques parasitologiques faites pour P. Manson. Microscope et dessins de Timothy Lewis (1841-1886) (embryons de filaires dans des moustiques). Lewis décrivit en 1866 le premier Trypanosome de Mammifères chez le rat ; il porte maintenant son nom *(T. lewisi)* et avait déjà été vu par Chaussat qui l'avait pris pour un embryon de Nématode. Ranvier (1835-1922), *Leçons sur l'histoire du système nerveux* (Paris, 1878). W. C. M. c. Intosh, *Monography on British Annelids* (1873).

Planches extraites des travaux bactériologiques de R. Koch.

T. S. Cobbold, *Parasites : a Treatise on the Entozoa of man and animals, including some account of the Ectozoa* (Londres, 1879).

Microscope de Lewis.

Vitrine VIII

Portraits et autographes de Darwin.

* * *

Ainsi c'est un véritable panorama de la Microscopie appliquée à la Zoologie, à la Biologie et à la Médecine, au XIXe siècle, que présentait cette exposition dont on ne peut que féliciter très vivement les organisateurs.

J. Théodoridès.

NÉCROLOGIE

Maurice Caullery

(1868-1958)

Un des vétérans des biologistes français s'est éteint dans sa quatre-vingt-dixième année, le 13 juillet 1958.

Maurice Caullery naquit à Bergues (Nord) le 5 septembre 1868, fit de brillantes études au lycée de Douai et fut reçu en 1887 simultanément à l'École Polytechnique et à l'École Normale Supérieure. Il opta pour cette dernière et entama alors une carrière universitaire toute jalonnée de succès : agrégé (1890), préparateur à l'École Normale (1892) puis à la Sorbonne (1895), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lyon (1896), Chargé de cours (1900) puis Professeur à celle de Marseille (1901), enfin Maître de conférences (1903) puis Professeur (1909) à Paris, à la chaire d'Évolution des Êtres organisés où il devait continuer à travailler jusqu'à ses derniers jours. Élu à l'Académie des Sciences le 7 mai 1928, dans la section d'anatomie et zoologie, il assuma la présidence de cette Compagnie au cours de l'année 1945.

Nous ne ferons que mentionner ici les nombreux travaux biologiques et zoologiques de M. Caullery. Ils portent principalement sur des Protozoaires (Haplosporidies), et sur divers Invertébrés marins (Annélides, Pogonophores, Orthonectides, Dicyémides, Crustacés, Tuniciers, etc.), chez lesquels il découvrit nombre de faits importants, tant morphologiques que biologiques. Il laisse également plusieurs ouvrages très clairs sur les grands problèmes de la Biologie générale (Évolution, Embryologie, Génétique, etc.).

Mais M. Caullery était également un historien des Sciences averti, à qui l'on doit d'importantes et très sérieuses études sur divers aspects de l'Histoire de la Biologie.

Son *Histoire des sciences biologiques* publiée en 1925 dans le cadre de *l'Histoire de la Nation française* de G. Hanotaux est plus qu'une simple histoire de la Biologie française, l'auteur y retraçant en 300 pages l'évolution générale des sciences biologiques depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours.

Dans son important volume sur le *Problème de l'Évolution* (1931), est donné un bon historique des principales théories évolutionnistes.

En 1933, il fait paraître un autre ouvrage : *La science française depuis le XVII*^{e} *siècle* dans lequel sont considérées non seulement les sciences biologiques, mais également les Mathématiques, la Physique et la Chimie.

Il contribue la même année à un ouvrage collectif sur *La science française* dans lequel il donne un excellent aperçu sur la Biologie française du XVIII^e au XX^e siècle, accompagné d'une très complète bibliographie.

Il inaugure, en 1943, la collection « Que sais-je ? », publiée par les Presses Universitaires de France, par un excellent petit livre sur *Les étapes de la biologie*, où se trouve résumé l'essentiel du sujet.

Mais une de ses plus importantes études historiques est, sans contredit, l'introduction qu'il publia en 1955 à l'édition posthume de *L'Histoire des Scarabés (sic)* de Réaumur. Il y retrace la genèse de ce mémoire et y donne d'intéressantes pièces inédites du grand naturaliste (testament, lettres et papiers divers).

En 1956, il fit à la Société d'Étude du XVII^e siècle une belle conférence sur *La biologie au XVII^e siècle* qui fut publiée dans le Bulletin de cette Société.

Enfin, en 1957, paraît son importante contribution sur *L'Histoire des sciences biologiques* dans le volume collectif de « L'Encyclopédie de la Pléiade » consacré à l'Histoire des Sciences.

Ainsi, jusqu'à la fin de sa vie, M. Caullery s'est toujours intéressé à cette discipline pour laquelle il joignait la sûreté d'information à la clarté d'exposition.

Il avait en outre écrit depuis 1947 plusieurs comptes rendus d'ouvrages dans les *Archives internationales d'Histoire des Sciences* ; et il laisse d'intéressants « Souvenirs » dont le manuscrit est déposé à l'Académie des Sciences.

Le P^r Caullery était membre correspondant de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences depuis 1929 et membre effectif depuis 1949.

Avec lui disparaît un homme érudit, courtois et accueillant, à qui il convenait de rendre ici un dernier hommage, non seulement au titre d'historien des Sciences, mais comme ami du Centre international de Synthèse : n'avait-il pas été à Douai, l'élève d'Henri Berr — comme l'un et l'autre aimaient à le rappeler — et ne prit-il pas une part active à plusieurs Semaines de Synthèse ?

J. Théodoridès.

PRINCIPAUX TRAVAUX HISTORIQUES DE M. CAULLERY

(les astériques indiquent des comptes rendus critiques)

1908. Alfred Giard (1846-1908) (*Revue du mois*, VI, 10 juillet 1908, pp. 385-399).
1911. Les lois de Mendel et le récent Congrès de Génétique (*Bull. Soc. nat. Acclimat.*, oct.-nov. 1911, 22 p.).
1914. La nature des lois biologiques (*Rev. de Métaphysique et de Morale*, 1914, 27 p.).
*1921. Une biographie d'Élie Metchnikoff (*Rev. scient.*, 9 avril 1921, pp. 161-164).
1925. Histoire des sciences biologiques, in *Histoire de la Nation française* par G. Hanotaux, t. XV, Paris, Plon, 296 p., in-4°.

*1927. *L'Histoire des fourmis* de Réaumur, mémoire inédit publié par W. M. Wheeler (*Rev. scient.*, 12 fév. 1927, pp. 65-70).
1928. Une anticipation de la théorie électronique par Réaumur (*ibid.*, 11 fév. 1928, pp. 84-85).
1928. Préface au *Traité d'embryologie comparée des invertébrés* de C. Dawydoff, Paris, Masson & Cie (considérations sur l'histoire de l'embryologie).
1928. Les sécrétions internes et l'endocrinologie (*Rev. de Paris*, 1er mars 1928, pp. 155-176) (historique de la question).
1931. *Le problème de l'Évolution*, Paris, Payot, 448 p. (Histoire des théories évolutionnistes : pp. 239-368).
1933. La biologie, in *La science française*, Paris, Larousse (pp. 299-336).
La science française depuis le XVIIe siècle, Paris, Armand Colin, 215 p.
1943. *Les étapes de la biologie*, Paris, P.U.F. (collection « Que-sais-je ? »), 128 p., 12 fig.
1946. Le Lamarckisme à la lumière des connaissances actuelles, in *Bicentenaire de Lamarck*, Publ. Muséum Paris, no 7, pp. 36-44, et reproduite sous le titre : *Commémoration du deux centième anniversaire de la naissance de Lamarck*, brochure de 15 p., Paris, Institut de France, in-4o.
1955. Les papiers laissés par Réaumur et le t. VII des *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, 63 p., in-4o, in *Histoire des scarabés* de Réaumur (Encyclopédie entomologique), Paris, Lechevalier (testament, lettres inédites).
1956. La biologie au XVIIe siècle (*XVIIe siècle*, no 30, pp. 25-45).
1957. Les sciences biologiques, in *Histoire de la science*, Paris, Gallimard, 1957, « Encyclopédie de la Pléiade » (pp. 1165-1334).

II. — INFORMATIONS

FRANCE

XVI[e] CONGRÈS INTERNATIONAL D'HISTOIRE DE LA MÉDECINE
(Montpellier, 22-28 septembre 1958)

Ce Congrès a eu, disons-le tout de suite, un très grand succès. Il ne faut pas cependant se dissimuler l'existence d'un certain malaise qui ne s'est pas exprimé dans l'enthousiasme de la séance de clôture, mais qui s'est chuchoté dans des conversations particulières. Plusieurs maîtres authentiques de l'Histoire de la Médecine déplorent le peu de considération dont elle est entourée, à la fois dans les milieux médicaux et dans les milieux historiques. Les médecins sont peu portés vers des revues anecdotiques ou biographiques dans lesquelles l'évolution des maladies, des doctrines, des techniques et des thérapeutiques médico-chirurgicales sont rarement évoquées. Les spécialistes de l'histoire générale reprochent à leurs collègues de la médecine de ne pas être en liaisons plus intimes avec eux et de dédaigner les méthodes historiques. Plus grave est la place trop restreinte faite aux médecines extra-européennes au moment où l'Unesco met l'accent sur une meilleure compréhension entre l'Est et l'Ouest. Enfin plusieurs congressistes, et non des moindres, désireraient une transformation du climat et de l'organisation des congrès, nous en dirons quelques mots plus loin. S'il est facile de se dire international, il est beaucoup plus malaisé de le devenir à cause de nombreux obstacles linguistiques, culturels et éducationnels. Si la structure actuelle de la Société internationale d'Histoire de la Médecine ne lui permet pas de faire un effort sérieux pour maîtriser ces obstacles, ne pourrait-on créer dans son sein un organisme de coordination qui travaille à maintenir l'unité et l'universalité de la Société et à neutraliser les tendances centrifuges en réalisant un climat plus satisfaisant, où elles se sentent davantage à leur aise ?

La lourde charge de l'organisation de ce Congrès a été supportée par le P[r] Turchini et le D[r] Louis Dulieu, ainsi que par les P[rs] Harant et Cadéras de Kerleau. Le Doyen Giraud a exercé sa présidence générale avec autorité et courtoisie.

Un mot d'abord de l'atmosphère du Congrès favorisé par un temps superbe. Il a commencé, le *lundi 22 septembre*, après la séance inaugurale dans le *Theatrum anatomicum* (Grand Amphithéâtre de la Faculté de Médecine), par la visite, sous la conduite du Doyen Giraud, d'une des plus vieilles Facultés de Médecine du monde. A la voir dans la continuation

directe de la cathédrale Saint-Pierre, on pourrait croire qu'elle a toujours vécu à son ombre. La vérité est plus complexe. Tout d'abord, jusqu'en 1536 le siège de l'évêché était à Maguelone et non à Montpellier. Quand il s'y transporta, il s'installa dans un monastère déjà existant, dont la collégiale devint l'actuelle cathédrale Saint-Pierre et les bâtiments conventuels, l'évêché de Montpellier. Ce monastère édifié de 1364 à 1373 par Guillaume de Grimoard, Lozérien devenu pape sous le nom d'Urbain V, s'appelait le collège Saint-Benoît et Saint-Germain. D'importantes restaurations et modifications furent apportées au XVII^e^ et au XVIII^e^ siècles. En 1795, la Faculté de Médecine, très mal installée dans les locaux de l'actuelle Faculté de Pharmacie, va occuper, grâce au ministre Chaptal, les bâtiments épiscopaux, où elle est encore et dans lesquels elle apporta et continue d'apporter d'importantes modifications.

La visite continue par celle de la Salle des Actes *(Hippocratis sacrum)*, ornée des portraits en robe des professeurs des deux derniers siècles et de la célèbre devise : *olim Cous nunc Monspelliensis Hippocrates*. Puis, par l'Atrium, les congressistes pénètrent d'abord dans le vestiaire des professeurs, orné de 54 portraits représentant les éminents représentants de la Faculté du XIII^e^ au XVIII^e^ siècle. La seconde pièce (salle d'Assemblée ou Conclave) comprend des bustes et des portraits.

Dans les salles magnifiques de la Bibliothèque, une exposition de livres anciens a été organisée par Mlle Vidal, bibliothécaire honoraire, et Mme Masson, bibliothécaire. Cette exposition est centrée sur l'iconographie médicale au XVII^e^ siècle en médecine, anatomie, physiologie, hygiène et thérapeutique, chirurgie, obstétrique, philosophie médicale, histoire naturelle ; vénerie, hippiatrie, art équestre et chiromancie. Mais elle montre également quelques manuscrits fort rares (en particulier un Guy de Chauliac) et les meilleures pièces de la collection Atger (1758-1833), collection de dessins des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles.

La visite se termine sous la conduite du P^r^ Georges Laux par celle du Musée Anatomique, l'un des plus remarquables de France, tant par ses proportions majestueuses que par le nombre et la richesse de ses vitrines.

Mardi 23 septembre. — Les séances de travail furent coupées par une conférence du bâtonnier Chauvet sur le Languedoc méditerranéen et une magnifique représentation du *Faust* de Gœthe. Le matin avait eu lieu, au Musée Fabre, une réception organisée par le maire et le Conseil municipal de Montpellier. Le Musée, qui possède des chefs-d'œuvre de toutes les grandes écoles, fut présenté aux congressistes par son conservateur, M. Jean Claparède.

Le mercredi 24 septembre fut égayé par une excursion à l'une des plus émouvantes villes mortes du golfe du Lion : Maguelone qui apparaît à la fin du VI^e^ siècle et sort de l'histoire en 1536.

Les congressistes furent reçus dans la cathédrale par Mgr Tourel, évêque de Maguelone et Montpellier, et Mlle Eugénie Fabrèges, fille de l'ancien propriétaire de Maguelone.

De Maguelone, les autocars gagnèrent Aigues-Mortes, avec ses fortifications et sa tour Constance, demeurées intactes, puis le château de Castries où, après s'être rafraîchis dans le parc, avoir admiré la terrasse et les jardins dessinés par Le Nôtre, les congressistes furent admis à visiter la galerie, la bibliothèque et son chartier.

Le matin avait eu lieu une réception organisée par le préfet et le président du Conseil général de l'Hérault.

Jeudi 25 septembre, eut lieu la visite du Jardin botanique sous la conduite du Pr Hervé Harant dont l'immense érudition parcourt la médecine, la biologie, les sciences naturelles et l'histoire du jardin qu'il dirige, fondé par Richer de Belleval en 1593. En parcourant ses allées, il évoque le souvenir des grands botanistes, ses prédécesseurs Pierre Magnol. Boissier de la Croix de Sauvages, Gouan, Broussonnet, de Candolle, Raffeneau-Delile, Ch. Martins, J.-E. Planchon, etc. Telle est la face scientifique de ce jardin qui a aussi une face littéraire avec le légendaire bosquet de Narcisse et les entretiens fameux de Paul Valéry et d'André Gide.

Au château de La Mogère, le vicomte et la vicomtesse de Saporta offraient le soir même aux congressistes un divertissement musical des plus appréciés. A l'origine de la famille de Saporta, on retrouve Louis Saporta, l'ancêtre médecin (1507-1573), et Antoine, chancelier de la Faculté de Montpellier (1566), ami de Rabelais.

Vendredi 26 septembre est le jour de la réception de la Chambre de Commerce. Elle a lieu dans le bel hôtel Saint-Côme édifié par Lapeyronie en 1752 pour abriter le Collège de chirurgie.

Samedi 27 septembre eut lieu la séance de clôture, suivie d'un banquet, agrémenté de danses folkloriques.

Les séances de travail groupaient environ 300 congressistes de 41 pays. Les communications étaient centrées sur quatre thèmes principaux :

1° Les relations de l'École de Montpellier avec les institutions médicales des diverses nations au cours des siècles ;

2° L'histoire et le développement des institutions hospitalières ;

3° L'iconographie médicale au XVIIe siècle ;

4° La contribution du Nouveau Monde à la thérapeutique ;

5° Communications diverses.

Un certain nombre de congressistes d'Italie et des pays d'Europe orientale (Bulgarie, Roumanie) qui avaient annoncé des communications ne vinrent pas à Montpellier. Nous ne citerons donc ici que les principales communications qui furent effectivement présentées au Congrès.

1° *Les relations de l'École de Montpellier*

Pr J. Turchini (Montpellier), *Aperçu du rayonnement de l'École de Montpellier à travers le monde.*

Pr W. Leibbrand (Munich), *La psychopathologie de Lazare Rivière.*

Pr G. Canguilhem (Paris), *L'École de Montpellier jugée par Auguste Comte.*

Dr A. M. Wettley (Munich), *Les idées de force fondamentale d'Auguste Comte dans sa philosophie positive.*

Dr F. Courtes (Montpellier), *L'esthétique de Diderot et la biologie de Bordeu.*

Dr H. Schipperges (Bonn), *De l'influence des sciences arabes sur Montpellier.*

Dr I. Simon (Paris), *Quelques réflexions sur les débuts de l'enseignement médical à Montpellier.*

Dr E. Leski (Vienne, Autriche), *Influence de Montpellier sur la thérapeutique antisyphilitique à Vienne.*

Dr F. A. Sondervorst (Louvain), *Les relations entre les écoles médicales belges et l'École de Montpellier au cours des siècles.*

Pr G. Rath (Bonn), *Montpellier en face du Moyen Age allemand.*

Dr P. Boeynaems (Anvers), *Le séjour de Charles de l'Escluse (Clusius) à Montpellier.*

Dr L. Elaut (Gand), *André Vésale a-t-il étudié à Montpellier ?*

Pr J. Leibowitz (Jérusalem), *Médecins juifs à Montpellier.*

Pr S. Muntner (Jérusalem), *Un traducteur hébreu de Abou-l-Kasim traitant de l'instruction et de l'éthique des médecins de la France méridionale au XIIIe siècle.*

Dr L. Dulieu (Montpellier), *L'hôpital et l'ordre du Saint-Esprit de Montpellier.*

Dr F. Granel (Montpellier), *Vieux parchemins montpelliérains. Les diplômes médicaux de Charles Barbeyrac (1648-1649).*

Pr J. R. Salar (Alicante), *Le Dr Dombey, médecin français. Son œuvre scientifique au Pérou et au Chili pendant les années 1777-1785.*

Dr E.-H. Guitard (Toulouse), *Les attaques de Guiot de Provins contre les « physiciens » instruits à Montpellier au XIIe siècle.*

Dr J. Paniagua (Madrid), *L'arabisme à Montpellier dans l'œuvre d'Arnau de Vilanova.*

Pr F. Oliver (Saragosse), *Les relations entre le Languedoc et l'Aragon à travers leurs médecins.*

Dr Nadjmabady (Téhéran), *Rey à Montpellier.*

Dr E. Padovani (Rovigo), *Valescus de Tharanta, médecin à Montpellier.*

Pr A. Caires (Lisbonne), *L'esprit universel scientifique et littéraire des relations médicales luso-montpelliéraines.*

Pr C. Da Silva Araujo (Rio de Janeiro), *Reflets de l'École de Montpellier au Brésil.*

Dr V. Busacchi (Bologne), *L'Écossais Georges Scharpes, lecteur à Montpellier et à Bologne.*

Dr V. Cornacchia (Saint-Marin), *Deux lettres inédites du naturaliste et botaniste français Jean-François Séguier de Nîmes à l'anatomiste et naturaliste de Rimini, Jean Bianchi, de 1758 et 1763.*

Pr L. Munster (Bologne), *La contagiosité de la tuberculose dans une discussion épistolaire entre un membre de l'Université de Ferrare et un de ses collègues de Montpellier dans la seconde moitié du XVIIIe siècle.*

Pr M. Grmek (Zagreb), *Arnaud de Villeneuve et la médecine du travail.*

Pr S. Szpilczynski (Cracovie), *Considérations sur les conceptions pseudo-scientifiques des pratiques de Nicolas de Pologne (Réflexions sur l'influence du centre médical de Montpellier sur la science médicale polonaise).*

Mme A. Valérie (Paris), *La vie et la nutrition dans la perspective des œuvres de Béchamp.*

2° *Les institutions hospitalières*

Dr E. Wickersheimer (Schiltigheim), *Les débuts à Strasbourg de l'hospitalisation des syphilitiques.*

Dr E. Coturri (Pistoia), *L'hospitalisation de lépreux à Lucques du XIIIe au XVe siècle.*

Pr R. Herrlinger (Wurzburg), *Les hôpitaux en Franconie.*

Pr G. Pezzi (Rome), *L'ancien hôpital de Saint-Éloi-Majeur de Naples.*

Dr L. Norpoth (Essen), *L'histoire des hôpitaux de Cologne.*

Pr R. Baltar-Dominguez (Saint-Jacques-de-Compostelle), *Principales déterminantes de l'évolution hospitalière.*

Drs P. Castel et Dulieu (Montpellier), *Le service pharmaceutique des hôpitaux de Montpellier.*

Dr W. Koch (Stockholm), *L'origine des hôpitaux d'Université en Suède.*

Pr B. Gornicki (Szczecin), *L'histoire et le développement des institutions hospitalières pédiatriques en Pologne.*

Pr M. Zuniga-Cisneros (Caracas), *Les hôpitaux du Venezuela jusqu'au XXe siècle.*

Pr G. W. Corner (New York), *L'hôpital Rockefeller de New York.*

Pr S. Szpilczynski (Cracovie), *Les institutions hospitalières de Cracovie et leur développement à l'époque de la Renaissance.*

Dr G. Lissitsyn (Moscou), *Quelques renseignements sur l'histoire des hôpitaux de la Russie ancienne.*

Pr L. Ohanessian (Erevan), *Les établissements hospitaliers en Arménie dans le passé.*

3° *L'iconographie médicale au XVIIe siècle*

Pr L. Belloni (Milan), *Les moulages anatomiques en cire (naissance et premiers développements).*

Pr L. Premuda (Trieste), *Tératologie et baroque.*

Pr M. Klein (Strasbourg), *Histoire et actualité de l'iconographie de l'ouvrage de Graaf* De mulierum organis generationi inservientibus *(1672).*

Pr Gornicki (Szczecin), *Le grand herbier de Simon Syrenski au point de vue médical et iconographique.*

4° *La contribution du Nouveau Monde à la thérapeutique*

Pr C. Martinez-Duran (Guatemala), *La pathologie dans l'art maya.*

Dr G. Miller (Cleveland, U.S.A.), *Le sassafras.*

Pr L. Glesinger (Zagreb), *L'introduction de quelques plantes médicinales d'origine américaine à Raguse au XVIe siècle.*

Dr A. Wolter (Berlin), *La situation de la médecine chez les Aztèques avant la conquête.*

Dr F. Zubiri-Vidal (Saragosse), *Comment s'acclimatèrent en Espagne, durant les XVe et XVIe siècles, les végétaux en provenance d'Amérique.*

5° *Communications diverses*

Pr H. Jahier (Alger), *Classe des médecins de Ibn Abi Uçaybi'a, XIIIe chapitre : « Occident musulman ».*

Pr A. Feigenbaum (Jérusalem), *Le terme de « glaucome », son histoire et son premier emploi connu dans l'Antiquité comme une sorte de cécité.*

Pr P. Huard (Rennes) et M. Wong (Paris), *Histoire de l'acupuncture en Chine.*

Dr J. Théodoridès (Paris), *Jean-Victor Audouin (1797-1841), médecin et naturaliste.*

Dr R. Joris (Nyon), *L'épidémie de sorcellerie dans le pays de Vaud aux XVIe et XVIIe siècles.*

Dr J. Vinchon (Paris), *Les formules thérapeutiques d'un exorciste en l'an 1600.*

Dr L. J. Rather (San Francisco), *Le concept de P. R. Hartmann des maladies dynamiques et organiques.*

Dr Y. Verd (Paris), *Étude sur E. F. M. Chardon de Courcelles (1705-1775), médecin de la « Marine de Brest » (1741-1775).*

Dr Th. Rothmann (Beverly-Hills, U.S.A.), 1° *La conception de Montaigne sur la nature humaine, le médecin de la Renaissance et la psychiatrie moderne ;* 2° *Histoire de la médecine du point de vue de la psychologie évolutive.*

Pr B. Ben Yahia (Tunis), *Le principe d'autorité chez quelques médecins de la période arabe.*

Dr R. E. Siegel (New York), *La théorie de la vision chez Empédocle et Démocrite.*

Pr S. Konopka (Varsovie), *Les relations culturelles entre la France et la Pologne dans le domaine de la médecine.*

Pr S. Szpilzynski (Cracovie), *Quelques extraits comparés des textes de A. Nowopolski,* Fabricatio hominis, *et l'œuvre d'anatomie de Ch. Estienne,* De dissectione partium corporis humani.

Pr E. Vencovsky (Pilsen), 1° *L'histoire de la psychiatrie tchèque ;* 2° *La maladie mentale de l'empereur Rodolphe II et de son fils Don Jules-César d'Autriche.*

Pr H. Harant (Montpellier) et Pr G. Petit (Banyuls-sur-Mer), *Deux professeurs en médecine de l'Université de Perpignan : Barrère et Carrère.*

Pr H. Harant et A. Juillet, 1° *La correspondance du botaniste Xatart ;* 2° *Le journal de voyage du Dr Toussaint Bastard.*

Pr W. Artelt (Francfort), *Les élèves américains de Louis et la crise thérapeutique.*

Dr A. Denier (La-Tour-du-Pin), 1° *Rabelais à Grenoble ;* 2° *Le Dr Prunelle. Quelques précisions nouvelles.*

Dr A. Pecker (Paris), *A propos de notes manuscrites de Mauquest de Lamotte sur une édition de Mauriceau (1694).*

Dr T. Randriamaro (Antibes), *Citation de quelques proverbes malgaches se rapportant à la médecine : santé, maladies, remèdes, mort.*

Pr M. Zuniga-Cisneros (Caracas), 1° *Beauperthuy, savant franco-vénézuélien ;* 2° *L'influence de la médecine française au Venezuela.*

Pr J. R. Salar (Alicante), *L'étrange folie des conquérants de Bogota.*

Pr B. Petrov (Moscou), *La participation des savants à l'œuvre de la santé publique (1918-1923).*

Dr V. Dmitrieva (Gorki), *Quelques traits d'histoire des Sociétés médicales de Nijni-Novgorod.*

Dr H. Lotova (Moscou), *L'Institut Pasteur et les relations scientifiques franco-russes.*

Pr B. Ternovsky (Moscou), *Le* De humani corporis fabrica *d'André Vésale dans la science russe.*

Dr A. Underwood (Londres), 1° *Quelques travaux du* Wellcome Historical Medical Museum *depuis le Congrès de Nice ;* 2° *Éloge du Pr E. Goldschmid ;* 3° *Éloge du Pr Sigerist.*

Pr L. Munster (Bologne), *L'anatomie pathologique dans l'œuvre de Marcello Malpighi.*

Dr B. Zanobio (Milan), *Les observations de Félice Fontana sur la structure des nerfs.*

Ainsi, sur une centaine de communications présentées, une vingtaine seulement furent consacrées aux thèmes 2, 3 et 4, la plupart des auteurs ayant préféré traiter le thème 1, offrant ainsi un magnifique témoignage international d'estime à l'illustre Faculté de Médecine de Montpellier.

Le peu d'empressement mis par les congressistes pour traiter les autres thèmes proposés par la Société internationale d'Histoire de la Médecine, ainsi que le grand nombre de communications libres devraient inciter cet organisme à suggérer des thèmes d'une portée plus générale, qui seraient développés dans de petits colloques ou symposia tenus dans le cadre du Congrès, et qui feraient appel à des spécialistes pressentis à l'avance. On éviterait ainsi l'éparpillement des communications au bénéfice de confrontations plus solides sur les grands problèmes de l'histoire de la médecine.

Nous noterons enfin la présence au Congrès des personnalités suivantes : MM. les Prs Rothschuh et J. Steudel (Allemagne), Pr Djrup (Danemark), Pr O'Malley (U.S.A.), Pr E. Ackerknecht (Suisse), Pr D. Guthrie (Grande-Bretagne), Pr Oeconomos (Athènes), Pr Lundstrom (Suède), Dr Van Kiem (Vietnam).

Il faut souhaiter vivement que le prochain congrès qui se tiendra à Édimbourg ou à Athènes en 1960 se décide à évoluer dans un sens moins routinier.

Ainsi, l'histoire de la médecine fera la preuve qu'à l'échelon national elle est une discipline efficace, utile aux médecins et aux historiens. Sur le plan international, elle se montrera le support d'un nouvel humanisme, largement ouvert à toutes les civilisations et à tous les pays où l'art de guérir a été connu.

P. Huard et J. Théodoridès.

Université de Paris

Dans le cadre du certificat et diplôme d'histoire et philosophie des sciences la Faculté des Sciences organise un enseignement de l'*Histoire de la Biologie.* Les cours et projections ont lieu, au 2e semestre 1959, à l'Amphithéâtre de Biologie du P.C.B., 12, rue Cuvier, les lundis à 9 h 30.

Programme des cours

16 février, R.-M. May, Professeur : *Les débuts de la classification en biologie.*
23 février, R.-M. May : *Les étapes de l'anatomie comparée aux XVII^e et XVIII^e siècles.*
2 mars, P.-P. Grassé, Professeur : *Lamarck, Cuvier et leur époque.*
9 mars, J. Théodoridès, Chargé de recherches au C.N.R.S. : *Histoire de l'entomologie.*
16 mars, J. Théodoridès : *Histoire de la parasitologie.*
6 avril, J. Rostand : *La génération spontanée et la naissance de la bactériologie.*
13 avril, R.-M. May : *La théorie cellulaire.*
20 avril, J. Rostand : *Les origines du transformisme.*
27 avril, J. Rostand : *Les grands fondateurs du transformisme scientifique : Lamarck et Darwin.*

Bicentenaire du *Tableau économique* (1758) de François Quesnay

(Juin 1958)

L'Association française de Science Économique sous l'impulsion de son président, le P^r Louis Baudin, membre de l'Institut, et de ses collègues, les P^rs Leduc et Guitton, de la Faculté de Droit de Paris, ont organisé une série de manifestations en l'honneur du bicentenaire du *Tableau économique* de François Quesnay. La première a eu lieu à Méré (Seine-et-Oise), patrie de Quesnay, avec le concours de la municipalité. Elle s'est terminée par un banquet champêtre des mieux réussis auquel assistaient de nombreux économistes français et étrangers. Parmi eux, deux professeurs japonais, venus spécialement en France à cette occasion, attestaient le prestige de la physiocratie française en Extrême-Orient. La Société française d'Histoire de la Médecine était représentée par le D^r Jean Vinchon et le P^r Huard. Le 3 juin, sous le haut patronage de M. le Président de la République et sous la présidence de M. Émile Roche, président du Conseil économique, a eu lieu une séance solennelle à la Sorbonne, avec intermèdes musicaux du XVIII^e siècle.

M. Jean Sarrailh, Recteur de l'Université de Paris ; les P^rs Harsin (Liège), Kubota (Tokio), Leontief (Harvard), Schneider (Kiel), Woog (Copenhague), Louis Baudin (Paris) prirent successivement la parole.

Enfin une exposition de documents manuscrits et imprimés concernant Quesnay a eu lieu le même jour aux Archives Nationales. Des réceptions au Centre universitaire international et au Conseil économique complétaient le cycle commémoratif du *Tableau économique*, au cours duquel tous les aspects de Quesnay ont été évoqués.

P. Huard.

ANALYSES D'OUVRAGES

Histoire générale des sciences, publiée sous la direction de René Taton, t. I, *La science antique et médiévale*, Paris, Presses Universitaires de France, 1957, 18 × 24 cm, VIII-627 p., 43 fig. et tableaux, 48 pl. hors-texte. Prix : 2 400 F broché, 3 000 F relié sous jaquette.

Cet ouvrage (le premier de son genre en français) comble une lacune importante qui existait entre l'Histoire générale des Civilisations et celle des Techniques proprement dite. Il ajoute à l'humanisme classique à visées purement littéraires ou philosophiques, une nouvelle dimension, celle de la Science, base de la civilisation moderne.

Une pareille entreprise demandait de très nombreux spécialistes qu'il fallait choisir, soit à partir d'une discipline (mathématiques, chimie, etc.) ; soit à partir d'une époque (Moyen Age, période hellénistique, empire romain, etc.) ; soit à partir d'une civilisation (étrusque, égyptienne, indienne, arabe, chinoise, etc.). C'est par une sorte de panachage de ces divers critères que les différents chapitres ont été attribués aux personnalités suivantes :

1) *Civilisations méditerranéennes anciennes :* R. Furon (les temps préhistoriques) ; R. Bloch (S. étrusque) ; R. Labat (S. mésopotamienne) ; G. Lefebvre (médecine égyptienne) ; J. Vercoutter (S. égyptienne) ; A. Dupont-Sommer (S. hébraïque ancienne) ; G. Virolleaud (S. phénicienne).
2) *Civilisations extra-européennes :* G. Stresser-Péan (Amérique précolombienne) ; J. Filliozat (Inde) ; A. Haudricourt et J. Needham (Chine).
3) *Civilisations gréco-latine et médiévale :* L. Bourgey, P.-H. Michel, J. Itard et J. Beaujeu (Science grecque et romaine), L. Massignon et R. Arnaldez (Science arabe), J. Simon (Science hébraïque), J. Théodoridès (Science byzantine), G. Beaujouan (Occident médiéval chrétien).

C'est dire que les spécialistes les plus qualifiés ont été appelés à apporter leur concours à M. Taton, chargé de mettre en forme et de coordonner les différents chapitres.

Ceux-ci sont inégaux, probablement à la suite des nécessités de l'édition. Les Sciences indienne et chinoise ont été traitées en 60 pages ; aucune n'étant réservée au Japon et à l'Asie du Sud-Est. C'est évidemment très peu, surtout lorsqu'il s'agit de science ancienne où, à l'encontre de la période moderne, celle de l'Extrême-Orient a une importance non négligeable.

Pour des raisons analogues, la bibliographie a été également très réduite.

La plus grande partie de l'ouvrage est donc centrée sur la science occidentale, pré-hellène, puis gréco-latine, ensuite hellénistique et, enfin, médiévale.

Une analyse d'un tel ensemble est impossible. Nous noterons, au passage,

que, dans tous les chapitres, l'histoire de la médecine a été traitée par des auteurs non médecins, ce qui nous montre la tendance de l'histoire générale à se rapprocher, de plus en plus, des histoires particulières et techniques, aussi fructueuses pour l'approche de l'Homme que le biais de l'histoire militaire, politique ou littéraire, les seuls communément admis pendant très longtemps.

Entre les différentes paléo-sciences (et en particulier pour la Médecine), il existe des points communs, soit qu'il s'agisse de notions nées, indépendamment les unes des autres, dans des civilisations différentes ; soit qu'il s'agisse d'un emprunt d'une culture à une autre. M. Filliozat a bien marqué les parallèles existant entre les médecines indienne et grecque. D'autres connexions ont été également signalées entre l'Égypte, la Mésopotamie et la Grèce. Mais, du fait du tronçonnement de la matière historique, entre de nombreux collaborateurs, elles n'ont pas fait l'objet d'un chapitre d'ensemble et n'apparaissent pas, du premier coup, au lecteur moyen.

Le Moyen Age, avec ses différentes faces arabe, hébraïque, byzantine et chrétienne forme un tout particulièrement cohérent, dans lequel les transferts culturels d'une civilisation à l'autre ont été bien mis en évidence.

En ce qui concerne la médecine arabe, la découverte de la petite circulation par Ibn al Nafis nous paraît avoir été sous-estimée. Cette découverte a d'abord une grande importance théorique en tant que témoignant d'un rejet systématique de l'autorité et d'une critique pertinente des affirmations de Galien, critiques que Ibn al Nafis n'est pas le seul médecin arabe à avoir faites. Elle montre que les médecins arabes n'eurent aucun complexe d'infériorité vis-à-vis des Grecs. Secondement, la découverte d'Ibn al Nafis anticipe tellement les constatations de Michel Servet et de Colombo que la question a été posée (sans être d'ailleurs résolue) (Ch. D. O'Malley et Coppola) d'un emprunt de la médecine occidentale à la médecine arabe par l'intermédiaire de traducteurs italiens : Andrea Alpago (1450-1522) et son neveu Paolo Alpago († 1533), le premier ayant été professeur à Padoue en 1521. R. Arnaldez paraît suivre Meyerhof (1935) qui, ignorant les traductions latines d'Ibn al Nafis, avait conclu que sa découverte n'avait eu aucune influence sur la Médecine occidentale. On est actuellement plus réservé sur ce point.

Pour conclure, cet ouvrage, terminé par un index des noms et un index des matières, sera très utile à de nombreux lecteurs. Si certaines curiosités n'y trouvent pas satisfaction, c'est que l'économie du livre excluait que des points particuliers y soient traités, malgré tout leur intérêt. Tel quel, il apporte une somme de connaissances très importantes, dont un prix de l'Académie des Sciences a reconnu l'indiscutable valeur.

P. Huard.

Histoire générale des sciences, publiée sous la direction de René Taton, t. II : *La science moderne*, Paris, Presses Universitaires de France, 1958, 18 × 24 cm, viii-800 p., 48 pl., 36 fig. Prix : 3 000 F broché, 3 800 relié sous jaquette.

Ce second tome traite de la Science moderne (1450 à 1800), avec le sectionnement suivant :

1) Renaissance (MM. Delaunay, Koyré, Daumas, Davy de Virville).

2) XVII^e siècle (MM. Lenoble, Itard, Dugas, Costabel, Walusinski, Allard, Daumas, Guyénot, Dulieu, Davy de Virville, Furon, Mme Tonnelat).
3) XVIII^e siècle (MM. Morazé, Taton, Dugas, Costabel, Lévy, Bauer, Daumas, Rostand, Canguilhem, Dulieu, Furon, Davy de Virville, Mme Tonnelat).
4) Les Sciences extra-européennes :
   a) Extrême-Orient (J. Chesneaux et J. Needham).
   b) Indes (J. Filliozat).
   c) Amérique coloniale (Mme Taton et I. B. Cohen).

La matière de l'ouvrage était, comme on le voit, particulièrement abondante et pour la maîtriser, un nombre important de spécialistes était nécessaire. Il semble que les avantages de cette manière de faire l'aient emporté sur ses inconvénients inévitables, pour nous donner un volume composé d'études, à la fois, autonomes et convenablement articulées et coordonnées.

Cependant, répartie entre divers spécialistes, la biographie d'un savant de premier plan risque de s'émietter en plusieurs études séparées. C'est ainsi que l'œuvre entomologique de Réaumur, si importante, est réduite à quelques allusions.

Il est exclu de pouvoir donner dans une analyse, même détaillée, une idée suffisante de tous les chapitres.

Les Sciences exactes sont celles qui ont demandé le plus grand nombre de spécialistes. Et, de fait, la révolution copernicienne, la naissance de sciences nouvelles (la mécanique et l'optique, la révolution chimique, les théories physiques sur la chaleur, l'électricité et le magnétisme) justifiaient parfaitement cette distribution.

Passons maintenant aux généralités. Pour le XVI^e siècle, la contribution du regretté Paul Delaunay ne nous a pas déçus et nous l'avons jugée excellente.

La révolution scientifique au XVII^e siècle a été admirablement présentée par Robert Lenoble. Il nous a laissé là, en guise de testament scientifique, un exposé riche de faits et d'idées, très ingénieusement articulé et structuré : un petit chef-d'œuvre.

L'introduction au XVIII^e siècle, siècle de l'Europe et de la curiosité, siècle de la Science et de la Raison qui, culturellement, ne coïncide pas avec le siècle astronomique, est dû à Ch. Morazé. Elle montre que le point de vue de l'Histoire générale a son importance dans une Histoire des Sciences, par les suggestions nombreuses qu'elle contient et la façon dont elle « situe » la vie scientifique par rapport aux autres activités culturelles. Elle nous a beaucoup plu.

La médecine proprement dite a été traitée d'une façon générale par MM. Paul Delaunay, Georges Canguilhem et Louis Dulieu.

Le D^r Paul Delaunay avait un style enjoué et fleuri d'humaniste, avec le don de la note juste et du détail précis. Sa solide formation de naturaliste et les proportions relativement restreintes de la science au XVI^e siècle, lui ont permis d'étudier, simultanément, la Médecine et les Sciences naturelles.

Le D^r Louis Dulieu, plus classique, nous a donné un très bon panorama du XVII^e et du XVIII^e siècle médical, très sûr, très travaillé et très clair.

Avec M. Georges Canguilhem, nous avons le plaisir rare de lire une physiologie animale au XVIII^e siècle, écrite par un philosophe-médecin, dont la conception de l'histoire de la médecine est connue pour son originalité. Il ne veut pas d'une histoire, à direction rétrograde, éclairant le passé par le présent, qui se présente

plutôt comme une facile reconstruction logique que comme la recherche ardue de la succession effective des faits. Une histoire bien faite, nous dit-il, est celle qui réussit à rendre sensible l'opacité et comme l'épaisseur du temps. Suivant cette directive, il nous donne un tableau où les connexions de la biologie expérimentale avec la physique newtonienne et avec la chimie de Lavoisier sont fortement marquées. Ses caractéristiques (respiration, digestion, contraction musculaire, irritabilité, fonctions nerveuses, conception du réflexe) sont déduites, moins de la science actuelle que des préoccupations, des techniques, des méthodes et des doctrines de la physiologie « baroque ».

Les Sciences extra-européennes ne s'étalent que sur 35 pages dont 19 seulement sont attribuées à l'Extrême-Orient et à l'Inde, et 25 à l'Amérique coloniale. Rien pour le monde musulman qui, pour des raisons dont l'éditeur n'est pas responsable, sera « rattrapé », nous l'espérons, dans le III[e] tome.

En ce qui concerne la Chine, le manque de place a conduit MM. Chesneaux et Needham à éliminer complètement la biologie et la médecine de leur exposé. C'est ainsi que le nom de Li Che-Tchen, l'un des chefs de file de la Science *ming* n'est pas prononcé. Pour le Japon, comme pour la Chine, une place considérable a été faite aux contacts scientifiques avec les étrangers, contacts éclairés d'une lumière nouvelle. Aussi n'a-t-il pas été possible de parler de la médecine traditionnelle (à laquelle des millions d'hommes se référaient) et dont l'évolution interne n'est pas négligeable.

Une bibliographie beaucoup plus étoffée que dans le premier volume et un index des noms et des matières terminent ce second tome de l'*Histoire générale des sciences*. Comme tous les ouvrages de ce type, il représente une tentative de synthèse difficile, de laquelle il ne faut pas exiger plus qu'elle n'a promis et ne pouvait donner. Dans l'ensemble, elle offre au lecteur un instrument de travail des plus utiles dont M. René Taton, qui a consacré tant d'heures à animer l'ensemble, à équilibrer les chapitres, et à revoir le texte, doit être félicité.

P. Huard.

F. Sherwood Taylor, *An Illustrated History of Science*, Londres, William Heinemann, 1955. 18 × 25 cm, 178 p., 118 fig. Prix : 25 s. relié.

Cet ouvrage reproduit le texte de six conférences prononcées par le regretté F. Sherwood Taylor, en 1953, devant un public de jeunes étudiants et d'amateurs, à la *Royal Institution* de Londres. Le style, vivant et clair, convient parfaitement à une telle œuvre de vulgarisation et l'auteur a su choisir les faits essentiels du développement scientifique et en montrer la profonde signification. L'une des principales caractéristiques de cet ouvrage est l'abondance de l'illustration qui supplée en partie aux expériences qui accompagnaient les conférences. Cette illustration comprend, en plus de la reproduction d'un certain nombre de documents authentiques, la reconstitution de nombreuses scènes célèbres de l'histoire des sciences, reconstitution effectuée par un artiste britannique connu, A. R. Thomson, sous la direction de l'auteur (1). Bien qu'on ne puisse attribuer aucune valeur

(1) Des notes placées en fin d'ouvrage signalent les documents authentiques utilisés dans la reconstitution de chaque scène.

documentaire à de telles scènes, il est certain qu'elles peuvent rendre l'accès des éléments d'histoire des sciences plus facile à de jeunes élèves.

R. Taton.

Philip P. Wiener and Aaron Noland ed., *Roots of Scientific Thought. A Cultural Perspective*, New York, Basic Books Publishers, s.d. (1957), 16 × 24 cm, x-677 p. Prix : $ 8.00 relié.

Cet ouvrage réunit des contributions de 30 auteurs de différentes spécialités, originaires de six pays (U.S.A., Canada, Grande-Bretagne, France, Autriche et Suède), contributions tirées en très grande majorité des 18 premiers tomes (1940-1957) du *Journal of the History of Ideas*. Sous des éclairages différents et par des voies diverses, ces articles se rattachent tous au problème de la formation de la pensée scientifique moderne, montrant l'influence de facteurs intellectuels très variés sur le progrès de la science et illustrant l'interdépendance des éléments scientifiques, sociologiques, philosophiques, religieux, littéraires et artistiques dans le développement de la culture occidentale.

Les articles ainsi réunis sont groupés en quatre parties, précédées chacune d'une introduction générale des éditeurs : I. *L'héritage classique* (La science antique) : H. Gomperz, Th. S. Hall, J. E. Boodin, R. P. McKeon, L. Edelstein. — II. *Du rationalisme à l'* « *expérimentalisme* » (La Renaissance) : A. C. Crombie, J. H. Randall jr, A. Koyré, E. A. Moody, E. Zilsel, A. C. Keller, E. Rosen. — III. *La révolution scientifique* (Le XVII^e siècle) : M. Nicolson, F. R. Johnson, W. E. Houghton jr, M. E. Prior, R. McRae, E. W. Strong, M. G. Evans, L. Thorndike, M. Boas, P. P. Wiener. — IV. *Du* « *Monde-machine* » *à l'évolution cosmique* (XVIII^e-XX^e siècle) : S. E. Toulmin, A. Vartanian, M. Mandelbaum, A. Ellegård, S. Peterson, M. K. Munitz, P. P. Wiener, A. Lalande, I. B. Cohen. L'ouvrage se termine par des notes biographiques sur les auteurs et un index des noms cités.

Bien qu'il ne constitue pas un ensemble continu, cet ouvrage sera lu avec intérêt par les historiens des sciences et par tous ceux qui s'intéressent à l'histoire intellectuelle. A tous, il montrera l'intérêt d'une collaboration étroite entre les spécialistes des diverses branches de l' « histoire des idées ».

R. Taton.

Gilbert Varet, *Manuel de bibliographie philosophique*, Paris, P.U.F., 1956 (Collection « Logos »), 2 vol. 13 × 18 cm, 1 058 p. Prix : 1 800 F et 1 960 F.

L'ambition de cet important ouvrage est de fournir une bibliographie suffisamment complète et à jour de l'ensemble de la pensée philosophique, tâche immense et qui ne pouvait être conçue que sous forme d'une sélection systématique opérée avec le maximum d'objectivité. Aussi sans pouvoir, ni désirer, être exhaustif, G. Varet a-t-il voulu grouper sous une forme aisément accessible le maximum de références touchant à tous les aspects de la philosophie. L'appareil documentaire considérable ainsi réuni peut en fait être utilisé d'une façon relativement commode grâce à des directives assez précises et à la présence d'un important index des noms de personnes (126 p., 12 000 noms). Spécialiste de la documentation, en même temps que philosophe, l'auteur utilise une méthode nouvelle de

présentation qui, à l'aide de fréquents recoupements, conduit à définir des « unités de consultation bibliographiques ».

Consacré aux *Philosophies classiques*, le tome I traite successivement des ouvrages généraux, des philosophies d'inspiration antique (Orient, Antiquité classique, Platon et le platonisme, Aristote et l'aristotélisme, philosophies arabe et juive), des philosophies chrétiennes (philosophies biblique, patristique, mystique, scolastique, réformée et postréformée) et des philosophies d'inspiration moderne (Descartes et la philosophie cartésienne, Kant et la philosophie kantienne).

Le tome II, intitulé *Les sciences philosophiques*, est divisé en trois parties : Les philosophies de la culture (histoire, religions et art), Les philosophies des sciences (l'esprit scientifique, la logique, épistémologie générale, philosophie des mathématiques, philosophie de la physique, la vie) et Les philosophies de l'homme (psychologie, sociologie, l'État et le Droit, économie politique, le travail, éducation et morale, philosophie de l'être et de la valeur).

Si nous signalons cet ouvrage à l'attention des historiens des sciences, c'est que ceux-ci pourront y trouver, sinon une bibliographie aussi sélective et aussi ordonnée que dans les traités classiques de G. Sarton et F. Russo, du moins des renseignements nombreux et précieux que la plupart d'entre eux n'imagineraient pas pouvoir trouver dans ce manuel destiné aux philosophes. Certes, l'auteur ne prétend citer que les ouvrages et articles d'inspiration philosophique, mais, en fait, nombre de travaux techniques s'y trouvent également mentionnés.

Le tome I contient de nombreuses références utiles pour l'historien des sciences, aussi bien dans sa partie introductive, consacrée aux ouvrages de références encyclopédiques et aux histoires et bibliographies régionales, que dans ses différents chapitres concernant les grandes écoles philosophiques. Les rapports historiques constants de la philosophie et des sciences expliquent et justifient ce fait. Quant au tome II, les indications d'histoire des sciences se trouvent réunies dans la II^e^ Partie, Les philosophies des sciences (pp. 611-732), en particulier dans la section commune, L'esprit scientifique (pp. 611-617), dans le chapitre I (La logique, pp. 619-646) et surtout dans les chapitres III (La philosophie des mathématiques, pp. 663-682), IV (Philosophie de la physique pp. 683-714) et V (La vie, pp. 715-732).

Certes l'historien des sciences sera étonné par différents choix qui lui paraîtront arbitraires, ou par l'omission de certaines œuvres fondamentales, mais il aura également la surprise de découvrir certaines références utiles, ignorées de la plupart des spécialistes. Il est certain que cette œuvre est loin d'être complète, ou même d'être satisfaisante, du point de vue de l'histoire des sciences, mais il ne faut pas oublier qu'elle est l'œuvre d'un philosophe spécialiste de bibliographie qui, bien qu'en général très au courant des publications récentes (jusqu'en 1954), peut ignorer l'existence ou l'importance de certains ouvrages anciens utilisés avec profit par les spécialistes. Il serait également peu charitable de donner une importance exagérée aux erreurs de noms ou de dates, inévitables dans un ouvrage d'une telle ampleur. Bien qu'incomplet, par son objet même, et bien qu'imparfait dans sa réalisation par certaines contradictions dans le choix et le classement des œuvres citées et par quelques erreurs, cet important ouvrage mérite d'être consulté par tous les historiens des sciences, avec prudence certes, mais aussi avec profit.

René Taton.

David Eugene Smith, *History of Mathematics*, New York, Dover Publications, Inc, 1958, 2 vol. 15,5 × 19,5 cm, xxii-596 p. et xii-725 p. Prix : $ 5 00.

Tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à l'histoire des mathématiques ont apprécié les qualités de sérieux, de précision et de clarté des deux volumes de l'*History of Mathematics* (1) de l'éminent historien des mathématiques américain David Eugene Smith (1860-1944) (2). Le premier tome traite, on le sait, de l'histoire des mathématiques en général, présentée de façon chronologique, tandis que le second contient l'étude historique des principales questions de mathématiques élémentaires. Illustrés par de nombreux portraits et par des reproductions de passages particulièrement caractéristiques d'œuvres importantes, ces volumes sont de lecture très aisée, l'appareil documentaire, précis et relativement complet, étant reporté aux notes infrapaginales.

Il est évident que, par suite des nombreux travaux publiés depuis lors, d'assez nombreux chapitres de cette œuvre ne sont plus à jour ; aussi eût-il été souhaitable qu'une nouvelle édition entièrement remaniée soit publiée. Faute de pouvoir réaliser une telle entreprise, qui eût nécessité un travail considérable de mise au point, une réédition photographique de cette œuvre, qui demeure l'un des manuels les plus commodes d'histoire des mathématiques, s'imposait. Les éditions Dover ont eu le mérite de nous fournir cette réédition à un prix relativement modique qui en facilitera l'usage.

R. Taton.

Else Christie Kielland, *Geometry in Egyptian Art*, Londres, Alec Tiranti Ltd, 1955, 13 × 21 cm, x-214 p., 56 fig., 17 pl. Prix : 30 s., relié.

Bien que cet ouvrage soit en principe destiné aux historiens de l'art, il sera également consulté avec profit par tous ceux qui s'intéressent à la géométrie antique. En effet par une analyse minutieuse de très nombreuses pièces, l'auteur montre « comment les bas-reliefs et les peintures égyptiennes sont la traduction directe de sculptures en ronde-bosse et comment, par une stricte discipline géométrique, les Égyptiens, à la toute première étape de leur développement, créèrent une méthode de représentation parfaitement logique, commune à tous leurs arts ».

Fondé sur de très longues études préliminaires et appuyé sur de nombreux schémas et planches, ce travail, dont les conclusions seront très discutées, apporte une contribution de valeur à l'étude des rapports historiques entre la géométrie et les arts.

R. Taton.

(1) Boston, Ginn and Company, t. I, 1923 ; t. II, 1925 ; 2e éd. révisée, t. I, 1928, t. II, 1930. Le format et le nombre de pages des deux tomes sont, dans chacune de ces éditions, identiques à ceux de la présente réédition.

(2) Sur D. E. Smith, consulter : *Osiris*, t. I, 1936, pp. 9-84 ; *Scripta mathematica*, v. 11, 1945, pp. 209-212, 364-369.

Jurgus BALTRUŠAITIS, *Anamorphoses ou perspectives curieuses*, Paris, Olivier Perrin, 1955 (Coll. « Jeu savant »), 21 × 27 cm, 84 p., 80 pl. in-texte et hors-texte. Prix : 1 260 F.

L'anamorphose est une application de la perspective qui consiste, partant d'une figure établie en perspective classique, à lui appliquer une seconde projection centrale, la nouvelle image étant tracée soit sur un plan non parallèle au premier, soit sur une surface quelconque, géométrique ou irrégulière. Cette représentation perd ainsi en général toute signification apparente, sauf pour un observateur placé au centre de la seconde perspective, pour qui la figure réapparaît sous son aspect initial. « Des formes enchevêtrées et illisibles deviennent alors normales et claires. »

Par une étude minutieuse, appuyée sur de nombreuses reproductions de dessins, gravures et tableaux, J. Baltrušaitis nous montre que ce « jeu savant » a joué un rôle important dans les traités de perspective et dans l'œuvre de certains artistes des XVI^e^ et XVII^e^ siècles, lié d'ailleurs avec tout un complexe traditionnel d'ordre philosophique et mystique, voire même à certains aspects de la science moderne naissante.

Cet ouvrage original et bien documenté débute par une étude de la perspective accélérée ou raccourcie, forme simple de l'anamorphose qui, de l'Antiquité à l'époque moderne, fut employée dans différentes réalisations architecturales et dans la construction des décors de théâtre. Il étudie ensuite les dessins et tableaux anamorphiques des XVI^e^ et XVII^e^ siècles, où le souci d'étrangeté et de mystère se mêle à des préoccupations d'ordre symbolique : compositions d'Ehrard Schön, certains portraits du XVI^e^ siècle, traités d'E. Danti, de D. Barbaro, de Lomazzo, de Vignole, de Marolois, de S. de Caus, de J. F. Niceron, de J. du Breuil. L'auteur montre que S. de Caus et J. F. Niceron sont à l'origine de la grande vogue des représentations anamorphiques autour des années 1640, vogue qu'il met très justement en rapport avec celle des automates, voire même avec la philosophie mécaniste de Mersenne et Descartes. Après avoir rappelé la violente réaction de l'Académie royale de Peinture contre les méthodes perspectives de Desargues et Bosse et montré comment Kircher et Schott réintroduisirent la technique anamorphique en Allemagne, il revient longuement sur le célèbre tableau de Holbein *Les ambassadeurs* (1533). Analysant minutieusement la signification symbolique et traditionnelle de tous les objets représentés, J. Baltrušaitis insiste tout particulièrement sur l'image anamorphique du crâne humain, symbole de la vanité de l'existence humaine. L'anamorphose se trouve ainsi liée aux cosmogonies, aux spéculations magiques et aux légendes de la Renaissance dont certaines résurgences apparaissent chez Kepler et même dans l'*Harmonie universelle* de Mersenne.

L'ouvrage se termine par une esquisse de l'histoire ultérieure de la technique anamorphique, de Mydorge, Ozanam et Lamy à certaines lithographies de l'époque de Napoléon III, en passant par l'œuvre théorique de Lavit et par l'école romantique.

Bien que destiné essentiellement aux historiens de l'art, cet ouvrage, qui apporte une contribution indirecte mais originale à l'histoire des techniques géométriques, mérite d'être lu par les historiens de la géométrie et par tous ceux qui s'intéressent à la science de la Renaissance et du XVII^e^ siècle.

René TATON.

Der Briefwechsel von Johann Bernoulli, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band I. Bâle, Birkhäuser Verlag, 1955, 19 × 26 cm, 531 p., nombr. fig. dans le texte, 5 pl. Prix : 60 F suisses, relié pleine toile.

Ce premier volume de la correspondance de Jean Bernoulli rédigé par le Pr O. Spiess de Bâle, spécialiste bien connu de l'histoire des sciences exactes à Bâle, est consacré à la présentation, richement et solidement commentée (en allemand) de la correspondance entretenue par Jean I Bernoulli (1667-1748) avec son frère Jacques (1655-1705), avec le marquis de L'Hôpital (1661-1704), et enfin avec quelques personnages de moindre notoriété, dont le plus important nous semble être Otto Mencke (1644-1707), éditeur des *Acta Eruditorum*.

Il débute par un préambule historique, rédigé en langue allemande (80 p.), réservé à de brèves mais substantielles notices sur tous les Bernoulli — leurs amis ou correspondants : Hermann, Rudolf Wolf, etc. — leurs historiens : B. Boncompagni, Eneström, Mittag-Leffler, P. Stäckel, etc. — le tout suivi d'une vue d'ensemble sur les documents à publier : origine, classification, etc. (1).

Ensuite viennent les lettres (en français) échangées entre Jacques et Jean Bernoulli. Elles sont peu nombreuses, et cependant — parce qu'elles furent écrites en 1691-1692 — elles nous renseignent fort à propos sur certains aspects du début de l'activité mathématique des deux frères qui par la suite devinrent des frères ennemis.

La correspondance Jean Bernoulli-marquis de L'Hôpital vient après. Elle débute par une biographie de F. G. de l'Hôpital : Origines ; vie familiale ; relations mondaines, scientifiques ; correspondance ; notes sur les travaux mathématiques, constituant une précieuse introduction au dépouillement de la correspondance. Celle-ci comprend 92 lettres (dont quelques-unes, perdues, ne figurent que par de brèves indications). Cette masse de documents inédits nous apporte quantité de lumières nouvelles sur les auteurs (par exemple attribution définitive à Jean Bernoulli, des droits à la paternité d'une bonne part de l'*Analyse des Infiniment petits* (Paris, 1696), et en particulier du célèbre théorème connu sous le nom de L'Hôpital) et sur leurs travaux. Cette correspondance nous place sur un plan humain. Jean Bernoulli est un génie ; L'Hôpital un très grand mathématicien, de valeur parfois inégale ; leurs tempéraments percent sous le ton des lettres ; leurs valeurs réciproques apparaissent dans les échanges d'idées. La présence virtuelle de ces deux personnages agrémente d'une forte teinte de roman historique, ce qui constitue le véritable intérêt du livre : l'histoire authentique d'un des plus importants épisodes de la naissance du calcul infinitésimal construit avec le calcul de Leibniz. Cette histoire est si variée, si mouvante qu'il est à peu près impossible de la résumer.

Il faut lire le livre pour la savourer pleinement.

Cette lecture est d'ailleurs considérablement aidée et facilitée par le soin remarquable qui a présidé à la présentation de l'ouvrage. De multiples notes

(1) Le plan d'édition projeté qui associe aux trois grands Bernoulli (Jacques, Jean et Daniel), une partie de la correspondance de cinq autres membres de cette famille, ainsi que celle du mathématicien bâlois Jakob Hermann (1678-1733), comprendra environ 22 volumes, dont 6 à 8 consacrés à la seule correspondance de Jean I.

donnent l'ambiance historique de nombreux points que les épistoliers connaissent bien et négligent de mettre au clair. Des index et des tables, précises et détaillées, placées en fin du livre, permettent au chercheur de trouver immédiatement les lettres qui traitent de tel ou tel problème — ou genre de calcul — et même de se reporter aussi bien aux lettres dans lesquelles se trouve inclus le nom d'un personnage de cette époque. L'impression du texte touche à la perfection en ce qui concerne le simple plaisir des yeux ; c'est là un agrément matériel qui complète tous les autres.

En résumé, ce premier tome enrichit l'histoire des mathématiques de précieux documents authentiques qui lui manquaient encore et fournit directement au chercheur tous les moyens de connaître à fond un chapitre de cette histoire. On peut le considérer, malgré les inconvénients de sa rédaction bilingue, comme un chef-d'œuvre dans son genre. L'éditeur, le Pr O. Spiess, doit être félicité pour toute la peine qu'il a prise dans la rédaction de ce volume, et pour le soin qu'il a mis à son exécution. Cette réussite exceptionnelle fait espérer que les tomes ultérieurs pourront paraître dans des délais raisonnables, fournissant ainsi aux historiens des sciences une mine de précieux renseignements inédits sur le développement des mathématiques à la fin du XVIIe siècle et au cours du XVIIIe siècle.

Charles NAUX.

Gilles-Gaston GRANGER, *La mathématique sociale du Marquis de Condorcet*, Paris, P.U.F. (« Bibliothèque de Philosophie contemporaine »), 1956. 14 × 22,5 cm, VIII-178 p. Prix : 660 F.

Présenté comme thèse complémentaire de doctorat, cet ouvrage étudie le rôle de Condorcet dans la préhistoire des sciences sociales, rôle qui apparaît tout spécialement dans son essai pour constituer une « mathématique sociale ». Adoptant un point de vue d'épistémologie comparée, l'auteur s'est efforcé de « mettre en lumière les difficultés, les obstacles, les moments féconds d'une démarche originale » qu'il considère comme « une sorte de greffe méthodologique ».

Le premier chapitre brosse un portrait intellectuel de Condorcet : les étapes de sa pensée scientifique, l'Encyclopédiste, son idéal scientifique, les fondements de sa méthode, les traits principaux de son caractère. Notons une brève analyse de l'*Essai de langue universelle*, œuvre importante à laquelle G.-G. Granger a consacré une étude plus substantielle dans cette revue (1).

Le second chapitre décrit l'œuvre mathématique de Condorcet, échelonnée de 1765 à 1787, œuvre moins riche en résultats que ne le laissaient augurer ses brillants débuts. Sans vouloir la juger au fond, l'auteur en décrit les divers aspects (problème général de l'intégration des équations différentielles, recherche de solutions approchées, problèmes d'application, théorie des probabilités) qu'il replonge dans leur contexte historique. La partie la plus originale de cette œuvre réside dans un essai d'élucidation des concepts et des principes du calcul des probabilités et dans l'application de cette science à l'étude des sociétés, tentative prématurée et trop audacieuse, mais qui annonce certaines préoccupations actuelles.

(1) G.-G. GRANGER, Formalisation des sciences et langue universelle : un fragment inédit de Condorcet (*Revue d'Histoire des Sciences*, t. VII, 1954, pp. 197-219).

C'est à une application particulière, la théorie des suffrages, qu'est consacré le troisième chapitre : *l'homo suffragans*, analyse très suggestive qui nous montre en Condorcet un précurseur de la « recherche opérationnelle » moderne. Enfin, le dernier chapitre examine les principes généraux d'une science de l'homme, tels qu'ils apparaissent chez Condorcet par une prescience étonnante des possibilités d'application de certains outils mathématiques à l'analyse des faits politiques et sociaux.

Complété par une chronologie des écrits scientifiques de Condorcet et par une bibliographie des œuvres, manuscrits et ouvrages de référence, cet essai apporte une intéressante contribution à notre connaissance de l'œuvre d'un des penseurs les plus originaux de la seconde moitié du xv^e^ siècle. La description rapide qui y est faite de son œuvre mathématique souligne l'intérêt que présenterait une étude technique plus approfondie.

René Taton.

Oystein Ore, *Niels Henrik Abel, Mathematician Extraordinary*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1957. 16 × 24 cm, vi- 278 p., 16 h.-t.

Dans mon analyse du livre d'Ore, *Niels Henrik Abel, et geni og hans samtid* dans cette revue (t. VIII, 1955, p. 360) j'ai écrit :

« Il faut être très reconnaissant à Ore pour le grand travail qu'il a présenté en écrivant ce livre sur ce jeune génie. Pour tous ceux qui désirent connaître la vie d'Abel, il sera nécessaire d'étudier le livre d'Ore. Sûrement beaucoup regretteront que le livre soit donné seulement dans la langue norvégienne. Comme Björnson l'a écrit dans sa cantate magnifique : Abel était à nous, mais maintenant il appartient au monde. »

Aujourd'hui nous pouvons être satisfait qu'Ore nous ait donné son excellent ouvrage dans une langue beaucoup plus répandue.

On a déjà de nombreuses biographies d'Abel, mais le livre d'Ore est le premier en anglais. Les biographies les plus importantes sont :

1. C. A. Bjerknes, *Niels Henrik Abel. Tableau de sa vie et de son action scientifique*, Paris, 1885 (édition allemande : *Eine Schilderung seines Lebens und seiner Arbeit*, par C. A. et V. Bjerknes, Berlin, 1930).
2. E. Holst, C. Störmer et L. Sylow, *Niels Henrik Abel : Mémorial publié à l'occasion du centenaire de sa naissance*, Oslo et Paris, 1902.
3. Ch. Lucas de Pesloüan, *N.H. Abel, sa vie et son œuvre*, Paris, 1906.
4. G. Mittag-Leffler, « Niels Henrik Abel » (*Revue du mois*, Paris, 1907).

Ore a eu la chance de pouvoir puiser aux sources mentionnées, mais il ne s'en est pas contenté. Il a pu ajouter de très nombreux détails nouveaux. Il a choisi d'écrire son livre de telle façon qu'il ne s'adresse pas aux seuls mathématiciens. Je crois que ce point de vue est fondé. La vie d'Abel s'est développée comme un drame humain qui peut intéresser tous ceux qui ont des intérêts intellectuels. Je sais par expérience que plusieurs de mes amis qui ne comprennent pas les mathématiques ont lu ce livre avec le plus grand intérêt.

On remarque dans les biographies citées d'assez longs développements sur le sort d'Abel et des jugements assez catégoriques à ce sujet. Les livres [1] et [2]

ont exagéré la pauvreté d'Abel et le peu d'encouragements que ce savant aurait reçus.

Mittag-Leffler est le premier qui ait exprimé une opinion différente. Il dit : « Bien que des paroles de regret aient été prononcées en Norvège sur le peu d'encouragements qu'Abel aurait reçus de son pays, il me semble que cela est très exagéré. »

Il émet également un avis différent au sujet de la proposition de la Faculté des Sciences d'Oslo qui préféra Holmboe à Abel comme professeur de mathématiques. Holst avait écrit : « Cette proposition de la Faculté fut le chemin de croix dans la vie d'Abel. Il fut voué dès lors à vivre sur ses propres ressources, pauvrement, endetté, comme un homme que l'on oublie et à qui l'État ne songea que tard. » Mittag-Leffler réplique : « Il serait toutefois très injuste de juger la Faculté trop sévèrement pour sa fatale proposition. Elle raisonnait comme la plupart des gens, et d'autres Facultés auraient certainement agi de la même manière. Abel n'avait pas plus de vingt-trois ans, il avait l'avenir pour lui, et la Faculté ne pouvait prévoir qu'il n'avait plus que trois ans à vivre. »

Il peut aussi être intéressant de rappeler l'opinion de Lucas de Pesloüan sur une autre épreuve dans la vie d'Abel : « Et quand on songe à l'accueil qu'il eût trouvé en Norvège si son Mémoire avait été estimé à Paris comme il devait l'être, on ne peut s'empêcher de penser que l'échec qu'il subit alors fut en grande partie cause du malheur de sa vie. »

Il est d'un grand intérêt de lire les jugements d'Ore sur ces « chemins de croix » de la vie d'Abel. Il me semble qu'ils sont très bien fondés — de même que ceux qui se rapportent aux questions de priorité entre les travaux de Jacobi et d'Abel.

Ore consacre aussi un chapitre au manuscrit qu'Abel présenta à l'Académie des Sciences de Paris (comparez mon article « Découverte d'un manuscrit d'Abel » dans cette revue, t. 8, 1955, p. 103). J'ajoute que M. Procissi a récemment trouvé encore quatre pages de ce manuscrit célèbre, cette fois dans la bibliothèque Labronica Francesco Domenico Guerrazi à Livourne. Il ne manque plus maintenant que quatre pages pour que le manuscrit soit complet !

Je n'ai qu'une petite remarque à faire : je propose de lire une phrase d'une lettre d'Abel d'une manière différente de celle qu'Ore suggère. Dans la première lettre d'Abel adressée de Copenhague à Holmboe on peut lire :

« Les dames, dans cette ville, sont horriblement laides mais gentilles tout de même. Il y a ici beaucoup d'importants. Tout y est plus mesquin qu'à Christiania. Les savants croient ici que la Norvège est un pays barbare ; je fais mon possible pour les convaincre du contraire. »

On peut peut-être comprendre que le jeune Abel ait préféré les dames de son propre pays aux dames danoises. [Dans les années suivantes il fut néanmoins sérieusement amoureux de deux Danoises, sa fiancée et Charite Borch.] Mais la phrase « Tout y est plus mesquin qu'à Christiania » est réellement étonnante. Ore l'explique ainsi : « As suits a novice traveller, Abel expressed himself quite critically about Copenhagen. » Mais quand on considère que la petite ville d'Oslo était à cette époque très modeste, surtout par comparaison avec la vieille et belle ville de Copenhague, il est presque impossible de comprendre ainsi la phrase d'Abel. Pour ma part, je crois qu'il a voulu écrire : « Tout est plus mesquin à Christiania qu'ici », pour citer l'opinion des Danois.

Viggo Brun.

Paolo Ruffini, *Opere Matematiche*, pubblicate sotto gli auspici dell'Unione matematica italiana a cura del Pr-Dr Ettore Bortolotti..., Tomo secondo, Roma, Edizioni Cremonese, 1953, 18 × 25 cm, xiii-509 p. Prix : 5 000 Lires. Id., *ibid.*, Tomo terzo. Carteggio matematico, *ibid.*, xvii-254 p. Prix : 3 000 Lires.

C'est en 1915 que fut publié par Ettore Bortolotti (1866-1947), sous les auspices du « Circolo Matematico di Palermo » présidé par le Pr G. B. Guccia, le premier tome des *Opere Matematiche* du célèbre mathématicien italien Paolo Ruffini (Valentano, 23 sept. 1765 ; Modène, 10 mai 1822) (1), dont les importantes contributions à la théorie des équations — et tout spécialement à la démonstration de l'impossibilité de résoudre les équations algébriques générales de degré supérieur à 4, et à l'édification de la théorie des groupes — ont été si importantes. La mort de G. B. Guccia et la première guerre mondiale suspendirent cette entreprise ; E. Bortolotti prépara toutefois la publication des deux derniers tomes prévus, mais, malheureusement, ne vit pas l'heureux aboutissement de son travail.

Le premier tome des *Opere Matematiche* reproduisait, après une notice sur l'œuvre de Ruffini, l'œuvre principale du grand algébriste : sa *Teoria generale delle equazioni, in cui si dimostra impossibile la soluzione algebraica delle equazioni generali di grado superiore al quarto* (Bologne, 1799) — dont le titre indique si clairement la préoccupation fondamentale qui animera Ruffini dans l'essentiel de son œuvre — ainsi qu'un court appendice inédit et un mémoire de 1802 sur la résolution des équations algébriques qui contient les premières bases de la théorie des groupes de substitution (2).

Le tome II (3), préfacé par E. Bortolotti, réunit dix mémoires dont les six premiers se rapportent à la théorie des équations, et tout particulièrement, à l'impossibilité de résoudre les équations générales de degré supérieur à 4. La republication de ces textes permet de mieux juger de l'importance de l'œuvre de Ruffini qui apparaît comme un précurseur direct d'Abel, de Galois et de Cauchy et comme l'un des principaux fondateurs de la théorie des groupes. Ces mémoires, échelonnés de 1803 à 1813, le montrent approfondissant sa démonstration du célèbre théorème dont l'attribution à Abel mériterait d'être sérieusement revue. Trois autres mémoires traitent de la résolution approchée des équations numériques et un dernier, des « racines de l'unité ». Après une lettre sur la théorie des équations adressée à Ruffini en sept. 1802, des notes historico-critiques de E. Bortolotti, très documentées, terminent ce tome II.

Le tome III, consacré à la correspondance scientifique, débute par une préface où E. Bortolotti, après avoir narré les « malheurs » de cette édition, explique la

(1) Paolo Ruffini, *Opere Matematiche*, pubblicate sotto gli auspici del Circolo Matematico di Palermo a cura del Pr-Dr Ettore Bortolotti, Tomo primo..., Palerme, Tipografia matematica, 1915, 18 × 25 cm, xiii-423 p.

(2) Ce premier tome a été remis en vente, lors de la sortie du tome II, avec une nouvelle couverture.

(3) D'après le récit de E. Bortolotti (préface du t. III), cette édition (t. II, 1953) est la reproduction photographique d'une première édition, publiée en 1943, et presque entièrement détruite lors des bombardements de Palerme.

classification adoptée et analyse rapidement les sept groupes de documents réunis : I. Sur l'insolubilité algébrique des équations algébriques de degré supérieur à quatre ; II. Sur les fondements du calcul infinitésimal ; III. (par G. Sansone) : Sur les transcendantes elliptiques ; IV. (par G. Sansone) : Sur les séries trigonométriques ; V. Sur la théorie des surfaces du second ordre et sur les équations numériques ; VI. (par E. Evangelisti) : Sur les applications des mathématiques à la mécanique et à l'hydraulique ; VII. Sur l'édification d'un observatoire astronomique à Modène.

Chaque partie est précédée d'une introduction et de nombreuses notes infrapaginales présentant les personnages cités ou éclairant certains passages. La première partie, la plus importante, nous montre l'échec de Ruffini dans ses tentatives répétées pour faire reconnaître la valeur et l'importance de son œuvre algébrique, tandis que les autres parties présentent les aspects très divers de l'œuvre de ce grand mathématicien.

Ce tome III et dernier des œuvres de Paolo Ruffini se termine par une table des matières très détaillée, précisant le thème et l'intérêt de chaque lettre publiée. Mais l'absence de tout index nuit considérablement aux possibilités d'utilisation de cette masse documentaire de première importance.

Cette publication fait le plus grand honneur aux qualités d'historien du regretté Ettore Bortolotti. Espérons qu'elle permettra de faire connaître les mérites véritables de Ruffini hors des frontières de l'Italie.

René Taton.

Giuseppe Peano, *Opere Scelte* a cura dell'Unione Matematica Italiana..., vol. I : *Analisi matematica. Calcolo numerico*, Rome, Edizioni Cremonese, 1957, 18 × 25 cm, VII-530 p. Prix : L. 5 000. Id., *ibid.*, vol. II : *Logica matematica. Interlingua ed algebra della grammatica*, *ibid.*, 1958, 18 × 25 cm, VI-518 p. Prix : L. 5 000.

En projet depuis 1933, la publication d'un choix d'œuvres du grand mathématicien italien Giuseppe Peano (1858-1932) fut décidée en 1956 par l' « Unione Matematica Italiana ». La réalisation de cette entreprise, confiée au Pr U. Cassina, élève et disciple de Peano, a été rendue possible grâce à une aide financière du « Consiglio Nazionale delle Ricerche ».

Le premier tome débute par une préface et une introduction de U. Cassina sur la vie et l'œuvre de G. Peano, suivies de la liste des principaux travaux consacrés à ce mathématicien et par une liste chronologique de ses publications scientifiques (231 au total, dont certaines en plusieurs éditions italiennes ou étrangères). Le volume reproduit ensuite 46 travaux d'analyse mathématique classés par ordre chronologique et 5 mémoires consacrés au calcul numérique. La plupart de ces écrits sont précédés d'une courte note de l'éditeur qui précise leur intérêt et leur lien avec les autres publications de Peano ; cinq d'entre eux ne sont donnés que sous forme d'extraits.

Le tome II reproduit 25 mémoires et publications, consacrés à la discipline favorite de Peano, la logique mathématique et 5 textes relatifs à ses travaux sur une nouvelle langue universelle : Interlingua et sur l'algèbre de la grammaire,

étude de la philologie faite du point de vue de la logique mathématique. Ce volume contient ainsi une bonne partie des contributions essentielles de G. Peano à la logique mathématique ; signalons toutefois que du célèbre *Formulaire de mathématiques* ne sont reproduits que d'assez courts passages.

U. Cassina a su réaliser le délicat travail d'édition et de commentaires avec le maximum de soin, de discrétion et de précision. La présentation matérielle est également impeccable. Ces deux volumes seront suivis d'un troisième et dernier, consacré à la géométrie et aux fondements des mathématiques et à des sujets divers.

René Taton.

Alessandro Terracini et divers, *In memoria di Giuseppe Peano*, Cuneo, Presso il Liceo Scientifico Statale, 1955, 16 × 23 cm, 115 p., front.

A l'occasion de l'attribution du nom de Giuseppe Peano (1858-1932) au lycée scientifique de Cueno, ville natale du célèbre mathématicien et logicien italien, le Pr A. Terracini, agissant au nom d'un comité d'honneur, a réuni une série d'articles sur les aspects essentiels de l'œuvre de Peano :

A. Terracini, *Prefazione* ; B. Levi, *L'opera matematica di Giuseppe Peano* ; G. Ascoli, *I motivi fondamentali dell'opera di Giuseppe Peano* ; B. Segre, *Peano e il Bourbakismo* ; F. Barone, *Un' aperturo filosofica della logica simbolica peaniana* ; L. Geymonat, *I fondamenti dell'aritmetica secondo Peano e le obiezioni « filosofiche » di B. Russel* ; T. Boggio, *Il calcolo geometrico di Peano* ; U. Cassina, *Sul « Formulario Mathematico » di Peano* ; E. Carrucio, *Spunti di storia delle matematiche e della logica nell'opera di G. Peano.*

Ce recueil collectif est une contribution de valeur à l'étude de l'œuvre d'un des principaux fondateurs de la logique mathématique moderne (1).

R. Taton.

Lucienne Félix, *L'aspect moderne des mathématiques*, avec Préface et commentaires de G. Bouligand, Paris, Librairie scientifique Albert Blanchard, 1957, 14,5 × 23 cm, iv-169 p. Prix : 800 F.

Ce livre va satisfaire la curiosité de ceux qui aspirent à posséder une opinion sérieuse sur les mathématiques modernes qu'ils ne peuvent aborder dans une étude directe.

L'ouvrage commence par un exposé historico-philosophique montrant comment le renouvellement des méthodes mathématiques s'est presque toujours amorcé autour de découvertes faisant d'abord scandale (irrationnels, imaginaires, fonctions continues sans dérivées, etc.) et comment ce renouvellement a été conduit par des audacieux qui osèrent attaquer de front l'étude des causes du prétendu scandale, puis surent les résoudre et ramener le tout dans l'ordre de théories nouvelles. Ce point de départ nous amène ensuite à la révolution qui se cherche et se prépare dans les mathématiques actuelles — et dont l'étude, ou plutôt la présentation — est le but du livre.

(1) Rappelons que la liste des publications de G. Peano a été réunie par U. Cassina dans son article « Vita et Opera de Giuseppe Peano » (*Schola et Vita*, 1932, n° 3).

La notion de puissance d'un ensemble étant introduite par des exemples judicieusement choisis, l'auteur aborde l'étude de la logique qui cherche à se renouveler par l'usage d'un symbolisme dont les éléments et les règles d'emploi sont brièvement expliqués. Alors commence vraiment le voyage au pays de l'algèbre actuelle. Les concepts nouveaux prennent un sens pour le profane et bon nombre des aspects caractéristiques de cette science lui deviennent intelligibles. Certes, lorsqu'il arrive en fin des chapitres, est-il loin de connaître le véritable monde des hautes mathématiques, du moins en a-t-il une idée claire et correcte.

Le livre se termine par un exposé pédagogique fort convaincant où l'auteur montre que l'esprit des mathématiques modernes peut, dans une certaine mesure, renouveler l'enseignement classique.

Dans tout le livre, le style reste simple, clair et direct. Certes, malgré les qualités de l'ensemble, on pourrait faire çà et là les critiques que ne peut éviter celui qui est obligé de tailler dans le vif du sujet et d'user de comparaisons familières pour se faire comprendre. Mais il faut reconnaître que ce livre atteint parfaitement son but : donner une idée solide et claire de « l'aspect moderne des mathématiques.

Ch. NAUX.

Historical Astronomical Books, Londres, Science Museum (Book Exhibition number three), 1954, 16 × 20 cm, 29 p. Prix : 2 s.

Liste de 75 ouvrages très importants se rapportant, au moins indirectement, aux progrès de l'astronomie, avec de très courtes notices sur leur contenu et leurs auteurs. Quelques erreurs.

R. T.

Sadi CARNOT, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*, nouv. éd. augmentée des *Notes sur les mathématiques, la physique et autres sujets*, écrites par l'auteur postérieurement au Mémoire original, Paris, Librairie scientifique et technique. A. Blanchard, 1953, 13 × 21,5 cm, IV-151 p. Prix : 600 F.

Bien que très tardivement, il n'est pas inutile de signaler cette réédition photographique du fondamental — et unique — ouvrage du grand physicien Sadi Carnot (1796-1822) (1). Le texte de cet essai est suivi des *Notes sur les mathématiques, la physique et autres sujets*, fragments posthumes retrouvés par Hippolyte Carnot (1801-1888), frère du physicien, et publiés pour la première fois en 1878, puis, sous une forme plus complète, par Émile Picard en 1927 (2). Ce classique de l'histoire des sciences se trouve ainsi de nouveau aisément utilisable

R. TATON.

(1) Paris, Bachelier, 1824, 118 p., 1 pl.

(2) Sadi CARNOT, *Biographie et manuscrit* avec introduction par Émile PICARD, Paris, Gauthier-Villars, 1927, in-4°, 94 p.

Jean ROSTAND, *Aux sources de la Biologie*, Paris, Gallimard, 1958, 18,5 × 12 cm, 280 p. Prix : 750 F.

Avec sa grande érudition et sa coutumière virtuosité, Jean Rostand retrace dans ce nouveau recueil l'évolution de certaines grandes idées de la Biologie et rappelle en outre l'œuvre de biologistes français récemment disparus.

La *Revue d'histoire des sciences* a eu la primeur de certaines de ces études.

La plus importante d'entre elles (pp. 13-59) est inédite et a trait à l' « Histoire des idées sur l'hérédité de l'acquis » dont l'auteur expose les principales vicissitudes depuis Hippocrate jusqu'aux travaux des biologistes contemporains. Il conclut que dans l'état actuel de la science, la transmission des caractères acquis est inconcevable.

Il examine ensuite l' « Histoire des idées relatives à la parthénogenèse humaine » (pp. 63-88) (1).

L'étude suivante est consacrée à « François Bacon biologiste (1561-1626) » où est révélé un aspect inattendu de l'œuvre du grand philosophe.

Dans « Les sources de la biologie expérimentale » (pp. 113-130), l'auteur rappelle brièvement les travaux des pionniers de la Biologie au XVIII^e siècle (Trembley, Bonnet, Spallanzani) et ceux des embryologistes expérimentaux du XIX^e siècle. « Réaumur embryologiste et généticien » (pp. 133-164) (2) traite de deux aspects peu connus de l'œuvre de ce savant universel.

L'ouvrage se poursuit par deux études qui concernent également l'histoire de la science de l'hérédité : « Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et la génétique » (pp. 167-180) où il fut un véritable précurseur par ses recherches sur l'hérédité des anomalies et par ses idées sur la variabilité héréditaire des races et des espèces ; l'autre étude intitulée : « Colladon a-t-il influé sur Mendel ? » (pp. 183-194) nous apprend que dès 1829, ce généticien avant la lettre croisait des souris dont il étudiait la descendance.

Dans « De Paul Bert à Étienne Wolff » (pp. 197-205), Jean Rostand rappelle que le premier de ces biologistes fut un pionnier dans l'étude des greffes et des transplantations d'organes et dans « Davaine précurseur de Fleming » (pp. 209-213), il revient sur le traitement des maladies charbonneuses par les feuilles de noyer (substance antibiotique) préconisé par ce médecin dès 1880. Il avait déjà brièvement évoqué cette question ici même (3).

Les derniers chapitres du recueil (pp. 217-268) sont consacrés à trois éminents biologistes français récemment disparus : L. Cuénot, F. Caridroit et E. Bataillon, dont les textes cités attestent chez ce dernier une très haute élévation de pensée.

Un utile index des noms cités (pp. 269-274) termine ce très intéressant et original ouvrage d'un biologiste averti qui aime à retracer l'œuvre de ses devanciers et rendre justice aux précurseurs.

Jean THÉODORIDÈS.

(1) Cf. *R.H.S.*, t. IX, 1956, pp. 221-235.
(2) *R.H.S.*, t. XI, 1958, pp. 34-50.
(3) *R.H.S.*, t. X, 1957, pp. 86-87.

Linnaeus commemorated, 1707-May 23rd-1957, Leyden, National Museum for the History of Science, 1957 (Communication n° 103 from the N.M.H.S.), 15 × 22 cm, 36 p., fig., 15 pl. hors texte, 1 pl. dépliable. Prix : fl. 1,50.

Cette brochure reproduit le texte des allocutions prononcées au cours d'une séance commémorative du 250e anniversaire de la naissance de Linné, tenue le 23 mai 1957 dans la Ridderzaal de l'Hôtel de Ville de Haarlem : *Bienvenue et introduction* par le Pr-Dr H. J. Lam ; *Carolus Linnaeus en Hollande* par le Pr-Dr H. Engel ; *Linnaeus et la médecine* par le Pr-Dr G. A. Lindeboom et *Épilogue* par le Pr-Dr H. J. Lam. L'illustration est excellente : les figures et les 15 planches hors texte reproduisent soit des pages caractéristiques de certaines œuvres de Linné, soit des documents relatifs à sa vie, et plus particulièrement à son séjour en Hollande 1735-1738 : autographes divers, page d'herbier, tableau célèbre de Martinus Hoffman (1737) représentant Linné en costume de Lapon ; gravures et plan du *Hortus Cliffortianus* et de l'hôtel du riche banquier d'Amsterdam George Clifford (1685-1750) qui fut pour Linné un mécène précieux, lui permettant de publier au cours de son bref séjour toute une série de monographies et d'importants ouvrages. A la fin de cette brochure se trouve un plan dépliable du « De Hartekamp », jardin botanique de Clifford représenté, en 1736, au moment où Linné en était le « préfet ».

R. Taton.

Camille Dreyfus, *Some Milestones in the History of Haematology*, New York et Londres, Grune et Stratton ed., 1957, 23,5 × 15,5 cm, 87 p., 17 fig. Prix : $ 4.50.

L'auteur de ce petit ouvrage consacré aux étapes de l'hématologie est français et exerce les fonctions de chef de laboratoire à l'hôpital Saint-Antoine à Paris.

Ce livre est divisé en 6 parties dont la première (pp. 3-45), qui occupe plus de sa moitié, est consacrée à l'Histoire du sang. Y sont rappelés les noms de Leeuwenhoek, Thomas Hewson, qui sont les pionniers de l'étude du sang normal au microscope, instrument sur l'intérêt duquel des savants de valeur tels que Bichat et Magendie demeuraient sceptiques. Gabriel Andral (1797-1876) est le fondateur de l'hématologie pathologique (1843). P. A. Piorry (1794-1879) est également un ardent partisan de l'application du microscope en hématologie clinique.

L'importance de l'œuvre d'Alfred Donné (1801-1878) est ensuite rappelée, de même que les contributions de Bizzozero et P. Ehrlich.

La partie suivante (pp. 46-53) est consacrée à l'histoire de la jaunisse hémolytique chronique.

Puis c'est celle de la leucémie que Dreyfus examine (pp. 54-62). Ici revient encore le nom de Donné qui observa en premier cette maladie du sang.

Les deux dernières parties du livre sont consacrées au tableau clinique de la maladie appelée jadis *Plethora vera* qui se confond en partie avec la polycythémie (pp. 63-70), à la vie et à l'œuvre de Georges Hayem (1841-1933) que l'auteur connut personnellement.

Cet ouvrage est court, mais assez bien documenté malgré sa concision (chacune

de ses parties, à l'exception de la dernière, est complétée par un certain nombre de notes).

Les seuls reproches que nous ferons à l'auteur sont de ne pas assez dégager l'importante personnalité d'Alfred Donné (dont aucun portrait n'est publié et dont même les dates ne sont pas indiquées) et de citer en anglais les textes des auteurs français (Magendie, Andral, Piorry, Donné) dont les titres des ouvrages sont indiqués dans leur langue originale.

Signalons enfin que l'index est pratiquement inutilisable, la plupart des noms de savants cités dans le texte n'y figurant pas. Enfin, remarquons que le prix prohibitif de l'ouvrage nuira sûrement à sa diffusion.

J. Théodoridès.

H. Hours, *La lutte contre les épizooties et l'École Vétérinaire de Lyon au XVIII^e siècle*, Paris, Presses Universitaires de France, 1957 (collection des « Cahiers d'histoire » publiée par les Universités de Clermont, Lyon, Grenoble). 16,5 × 25 cm, 94 p. Prix : 1 350 F.

Après un tableau des épizooties fréquentes qui désolèrent le XVIII^e siècle et des mesures dérisoires qui leur étaient opposées, l'auteur montre que l'évolution des esprits était en faveur de la création d'une école vétérinaire. Ainsi fut créée celle de Lyon, par Bourgelat, en 1762. Mais, bientôt, la création de l'École d'Alfort (1766) allait causer à l'établissement lyonnais des difficultés d'ordre moral, financier et disciplinaire. Des graphiques montrent les variations des entrées des élèves et leur répartition par âge, province et nationalité. Ils sont appelés « académiciens » dans la population lyonnaise, bien qu'en réalité ils soient simplement des maréchaux-ferrants, ayant subi une certaine formation, scientifique et générale.

La création d'une médecine vétérinaire dans un système social où toutes les corporations défendaient âprement leurs droits contre les empiètements des autres ne pouvait pas se faire sans soulever les susceptibilités des maréchaux-ferrants et d'innombrables « gens à secret », ayant la confiance populaire. Dans ces conditions, que vont devenir les « artistes » sortant de l'École ? Comment vont-ils être considérés par la puissante corporation des maréchaux-ferrants ? Comment les chirurgiens et les médecins vont-ils apprécier les écoles vétérinaires ? Autant de problèmes étudiés très clairement d'après des sources originales par un archiviste bien au courant de ces questions. Il met en parallèle les différentes tendances en présence.

Si l'on prend comme point de départ la classification des sciences, la médecine vétérinaire doit être réunie à la médecine humaine et non à l'agriculture. L'Académie royale de Chirurgie avait, dans ses attributions, de rechercher des remèdes aux épizooties. Buffon, envisageant la création d'une médecine vétérinaire, la voyait confiée à des médecins, comme Daubenton et Vicq d'Azyr à Paris, Vitet et Petetin à Lyon. Vitet, Petetin et Vial de Saint-Bel proposaient la création d'une école royale de médecine pratique, de chirurgie et d'art vétérinaire, destinée à former des médecins chirurgiens vétérinaires pour les armées, les régiments et les campagnes. Un tel point de vue était défendu par la Société royale de Médecine (1780) et par Cigognini, doyen de la Faculté de Médecine de Milan (1772). Nous regrettons de n'avoir pas trouvé ici le nom de John Hunter. Par ses contacts constants avec les animaux vivants, sa connaissance exceptionnelle de l'anatomie

comparée et ses relations amicales avec les propriétaires et les médecins ruraux (comme Jenner), John Hunter était attiré par la médecine vétérinaire. Il a décrit le *free-martin*. Il avait rêvé de créer une École d'Histoire Naturelle, commune aux vétérinaires, aux médecins et aux chirurgiens. Lorsque le *Royal Veterinary College* de Londres fut fondé en 1791, il s'y intéressa, malgré son état de santé, et donna des cartes d'entrée gratuites à ses cours aux étudiants en médecine vétérinaire. (E. A. Gray, John Hunter and veterinary medicine, *Medical History*, janv. 1957.)

Un autre point de vue était celui des Physiocrates pour qui, toute richesse venant de la terre, la médecine vétérinaire devait être rattachée à l'agriculture. C'était un peu celui de Bourgelat qui ne s'est vraiment intéressé qu'au cheval et pour qui la « maréchalerie » devait être la formation de base donnée aux élèves de l'École « pour le traitement des maladies des bestiaux ». Mais, peu à peu, de même que la barberie avait disparu du vocabulaire, de même, le terme maréchalerie, ne correspondant plus à la conception traditionnelle qu'il consacrait, fut remplacé par celui d'art vétérinaire, employé par Bourgelat dès 1767. Chef de la secte physiocratique, Bertin avait adjoint à l'enseignement proprement vétérinaire d'Alfort, des cours d'accouchement, de « reboutage » ; il voulait compléter ceux-ci par des instructions sur les soins à donner aux noyés, le traitement des « descentes », les maladies infantiles, les maladies des yeux et les plantes comestibles en cas de disette. Il ne s'agissait pas du tout, pour lui, de faire empiéter l'art vétérinaire sur la médecine humaine ou de l'anastomoser avec celle-là, mais, seulement, de permettre aux vétérinaires de rendre service aux paysans, dans le cas où il n'y aurait ni chirurgien, ni sage-femme en état de le faire.

Les deux conceptions qui se sont affrontées au XVIII^e siècle ont survécu jusqu'à nos jours.

Les écoles vétérinaires actuelles relèvent du ministre de l'agriculture, mais l'Académie de Médecine a une section de médecine vétérinaire.

Une bibliographie et des pièces annexes terminent cet excellent travail qui complète, sur quelques points, la classique *Histoire de l'École d'Alfort* de Raillet et Moulé (1908) et la renouvelle sur d'autres.

Un lapsus attribue la fondation de l'Académie de Chirurgie à Trudaine alors que ses fondateurs sont Mareschal et La Peyronie.

P. Huard.

Michel Mollat, éd., *Le navire et l'économie maritime du XV^e au XVIII^e siècles*, Paris, S.E.V.P.E.N., 1957 (« Bibliothèque générale de l'École pratique des Hautes Études, VI^e section »), 14 × 22,5 cm, 139 p., 16 pl. hors-texte.

Ce volume réunit les travaux du Colloque d'Histoire maritime tenu, le 17 mai 1956, à Paris, à l'Académie de Marine, colloque dont nous avons précédemment rendu compte dans cette revue (t. IX, 1956, p. 175). Sans répéter ici les titres des différents exposés, signalons toutefois que la plupart de ces communications se rapportent à l'histoire des techniques aussi bien qu'à l'histoire économique (exposés du commandant Denoix, de J. Bernard, de H. Cahingt, de P. Chaunu, de P. Gille et du commandant Guilleux La Roërie), tandis que la communication de G. Beaujouan et E. Poulle : « Les origines de la navigation astronomique aux XIV^e et XV^e siècles » (pp. 103-117) apporte des vues nouvelles

sur un sujet intéressant à la fois de très nombreux spécialistes. Une intéressante introduction de M. Mollat, le texte des allocutions de E. Delage et L. Febvre, le résumé des discussions et une abondante et intéressante iconographie complètent ce premier recueil d'une série qui connaîtra certainement un succès mérité.

R. Taton.

Exposition Art, Histoire et Sciences. Catalogue. Bruxelles, Musées Royaux d'Art et d'Histoire, 1957, 16 × 24 cm, 40 p.

Ce catalogue d'une exposition organisée du 26 avril au 30 mai 1957, aux Musées Royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles, sous le patronage du ministère de l'Éducation publique, et sous la direction de M. Henri Michel, contient, en même temps que la description précise des instruments et documents exposés, de courtes notices sur l'évolution des divers types d'instruments et de leur technique de fabrication. Les principales rubriques sont : Astronomie (sphères célestes et horloges astronomiques, astrolabes), Cosmographie (globes, instruments topographiques), Gnomonique et Horométrie (cadrans solaires, sabliers, horloges, montres), Optique (collection d'histoire de la lunetterie, lunettes et télescopes, microscopes), Métrologie (mesures de capacité et de poids), Pharmacie (pots et bocaux), Documents graphiques (manuscrits, cartes, estampes, imprimés, tableaux). Un supplément ronéotypé de 4 pages complète cet important catalogue qui sera consulté avec profit par tous ceux qui s'intéressent aux instruments scientifiques anciens.

R. Taton.

Maria Rooseboom, Musée national des Sciences exactes et naturelles à Leyde (extrait de *Enseignement supérieur et recherches scientifiques aux Pays-Bas*, vol. I, n° 3, 1957), in-8°, 8 p., 1 pl. hors-texte (Communication 101 *b* du « Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen », Leyde). Prix : Florin 0,20.

Exposé rapide des origines et du développement du Musée national des Sciences exactes et naturelles de Leyde et présentation sommaire de l'ensemble des collections et des pièces les plus marquantes : collection Christiaan Huygens, appareils de 's-Gravesande et de P. van Musschenbroek, instruments astronomiques, collection de microscopes, herbiers, modèles de van 't Hoff, appareils de P. Zeeman, Kamerlingh Onnes, Einthoven, etc. La planche hors-texte reproduit les photographies de cinq des pièces les plus remarquables de cet important Musée. Signalons enfin que cette brochure existe également dans sa version originale néerlandaise et en traductions anglaise et espagnole.

R. Taton.

Universitas Litterarum, Handbuch der Wissenschaftskunde... herausgegeben von Werner Schuder, fasc. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1954-1955. Chaque fascicule de 18 × 25 cm, 80 p., au prix de DM 6,50.

Nous avons rendu compte précédemment dans cette revue (t. VII, 1954, p. 180) des deux premiers fascicules de l'*Universitas Litterarum* ; aussi ne revien-

drons-nous que très rapidement sur les buts et la conception générale de ce manuel encyclopédico-bibliographique qui « permet aux personnes non spécialisées d'acquérir une connaissance rapide mais correcte de l'objet et des méthodes de chacune des branches du savoir, tout en disposant d'une bibliographie de base établie par un spécialiste ». Les différents chapitres sont conçus de façon très synthétique et l'exposé fait une place, parfois assez importante, à l'histoire de la discipline étudiée. Ces esquisses sont toutefois de valeur inégale et le rôle des savants allemands s'y trouve parfois surévalué, tandis que certains auteurs sacrifient quelque peu la bibliographie de langue française. Malgré ces défauts, ce manuel comble une lacune dans l'ensemble des moyens de documentation.

Les sujets traités dans ces six fascicules sont :

Fasc. 3 : Botanique *(suite)* par H. Heil, Zoologie par H. von Lengerken, Anthropologie par E. Fischer, Médecine (*début*) par K. Quecke.

Fasc. 4 : Médecine *(suite)*, Psychologie par O. Kroh, Ethnographie par W. E. Mühlmann, Folklore par R. Kluth, Sociologie (*début*) par H. Maus.

Fasc. 5 : Sociologie *(fin)*, Publicité par E. Dovifat, Technologie par M. Thiem, Sciences agricoles par W. Seedorf, Géographie (*début*) par H. Winz.

Fasc. 6 : Géographie *(suite)*, Histoire par W. Hoppe, Sciences politique et économique (*début*) par S. Wendt.

Fasc. 7 : Science politique et économique *(fin)*, Droit par U. Drobnig et S. von der Trenck, Pédagogie par F. Blättner, Philologie (*début*) par P.-G. Manzke.

Fasc. 8 : Philologie *(fin)*, Théâtre par H. A. Frenzel, Beaux-Arts par H. Ladendorf, Musique (*début*) par H. H. Dräger.

Fasc. 9 : Musique *(fin)*, Religions et théologie par E. Steinborn, Philosophie par L. Richter et Organisation de la Science (Académies, centres de recherches, sources de documentation) par une série de collaborateurs sous la direction de R. Teichl.

R. Taton.

Archives internationales d'Histoire des Sciences, revue trimestrielle, publiée par la Division d'Histoire des Sciences de l'Union internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences, t. IX (année 1956) et X (année 1957), nos 34 à 37 et 38 à 41.

La neuvième année des *Archives* (1956), constituée par quatre fascicules, forme un volume de 436 p. Elle contient les articles suivants :

Kurt-R. Biermann, *Die Methode der vollständigen Induktion bei und vor Jakob Bernoulli.*

Marie Boas, *Acid and alkali in seventeenth century chemistry.*

Armando Cortesao, *Portugaliae Monumenta Cartographica.*

Pierre Costabel, *La démonstration cartésienne relative au centre d'équilibre de la balance.*

M. Destombes, *L'Orient et les catalogues d'étoiles au Moyen Age.*

Charles C. Gillispie, *The formation of Lamark's evolution theory.*

R. Hooykaas, *The zoogeography of Abraham van der Mijle.*

P. Huard et M. Wong, *La notion de cercle et la science chinoise.*

Emile Janssens, *Science et poésie dans la géographie grecque.*

Douglas McKie, *An unpublished letter from Priestley to John Parker.*
M. Plessner, *The Cataloguing of Arabic Manuscripts on Medicine and the Sciences.*
Edward Rosen, *Maurolico was an Abbot.*
Jean Théodoridès, *Davaine, historien de la biologie.*
Paul Ver Eecke, *Eutocius et sa tradition de la lettre d'Eratosthène au roi Ptolémée sur la duplication du cube.*
Marguerite Vergnaud, D. I. Duveen, *L'explication de la mort de Lavoisier.*
S. Yajima, *Les sciences physiques au Japon durant l'ère de Meiji (1868-1912).*

La dixième année des *Archives* (1957), constituée également par quatre fascicules, forme un volume de 440 pages. Elle contient les articles suivants :

G. Bouligand, *Le rôle de l'épistémologie dans l'histoire des mathématiques.*
André Clarinval, *Esquisse historique de la courbe de poursuite.*
Maurice Daumas, *Lavoisier et ses historiens.*
Mario Gliozzi, *I modelli atomici.*
R. Hooykaas, *The parallel between the history of the earth and the history of the animal world.*
K. E. Rothschuh, *Der Begriff der « Physiologie » und sein Bedeutungswandel in der Geschichte der Wissenschaft.*
Jean Théodoridès, *Pour une étude scientifique et critique de la zoologie médiévale.*
Lynn Thorndike, *A new work by Robert Holkot.*

En plus de ces articles, classés ici par ordre alphabétique des auteurs, les tomes IX et X des *Archives* contiennent respectivement 130 et 146 comptes rendus, de nombreux communiqués officiels sur l'activité de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, de l'Union internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences, et des Groupes nationaux d'Historiens des Sciences. Signalons les rubriques *Correspondance* et *Questions et recherches.*

Les notices nécrologiques publiées sont celles de Frans Jonckheere (1903-1956), de George Sarton (1884-1956), de Max Caspar (1880-1956), de Wilhelm Prandtl († 1956), de Henry E. Sigerist (1891-1957), de Jan Anker (1892-1957), de Franz Maria Feldhaus (1874-1957), de René Dugas (1897-1957), de Etienne Hajnal (1892-1956).

Il faut enfin souligner que les *Archives* s'efforcent de combler l'important retard de publication qu'elles avaient subi. Les fascicules 42 et 43, de la onzième année (1958), se suivront à une date très rapprochée.

S. Colnort.

Osiris. Commentationes de scientiarum et eruditionis historia rationeque, ed. Georgius Sarton Gandavensis. Volumen undecimum Lynn Thorndike oblatum, Bruges, ex officina « De Tempel », 1954, 17,5 × 25,5, 492 p., 1 portrait, 2 fac-simil., fig.

Né à Lynn (Massachusetts), le 24 juillet 1882, L. Thorndike fit une brillante carrière de professeur d'histoire qui le conduisit à l'Université de Columbia. A la retraite en 1950, il continua ses recherches dans cette même université ainsi que dans les bibliothèques européennes.

L'influence de L. Thorndike est grande parmi les étudiants et les chercheurs, aussi bien en histoire générale qu'en histoire des sciences. Elle s'exerce à travers des ouvrages devenus classiques, tels que : *The History of Medieval Europe*, *A Short History of Civilization*, *History of Magic and Experimental Science* (aujourd'hui en huit volumes) et à travers ses nombreux articles dans les revues consacrées à l'histoire des sciences.

Le présent volume d'*Osiris* contient les articles suivants : P. Kibre, *Lynn Thorndike (With bibliography and portrait)* ; P. Kibre, *The* De occultis naturae *attributed to Albertus Magnus* ; F. Le Lionnais, *La contribution de la Grande-Bretagne au développement des sciences mathématiques depuis un siècle* ; M. Levey, *Abraham Savasorda and his algorism. A study in early European logistic* ; M. Millhauser, *The Scriptural geologists. An episode in the history of opinion* ; G. Sarton, *Experiments with truth by Faraday, Darwin and Gandhi* ; G. Sarton, *Reminiscences of a pioneer* ; R. L. Schoenwald, *A turning point in Freud's life.* Zur Auffassung der Aphasien ; B. Szczesniak, *John Floyer and Chinese medicine* ; P. Tasch, *Search for the germ of Wegener's concept of continental drift* ; Ch. Trinkhaus, *Petrarch' views on the individual and his society* ; H. Weisinger, *Louis Le Roy on science and progress* ; Th. A. Wertime, *The discovery of the element carbone* ; F. S. Benjamin, Jr., *John of Gmunden and Campanus of Novara* ; C. B. Boyer, *Robert Grosseteste on the rainbow* ; C. F. Bühler, *An anonymous Latin herbal in the Pierpont Morgan Library* ; G. B. Burch, *The Counter-Earth* ; M. Clagett, *The* De curvis superficibus Archimenidis... ; M. Clagett, *A medieval Latin translation of a short Arabic text on the hyperbola* ; E. H. Duncan, *The natural history of metals and minerals in the universe of Milton's* Paradise Lost ; E. Farber, *Forces and substances of life* ; G. A. Foote, *Science and its function in early nineteenth century England* ; G. B. Fowler, *Manuscripts of Engelbert of Admont* ; C. D. Hellman, *Matthaeus Zeisius, author of a tract on the comet of 1577* ; M. T. Hodgen, *Sebastian Muenster (1489-1552) : A sixteenth century ethnographer.*

S. Colnort.

Osiris, Commentationes de scientiarum et eruditionis historia rationeque, A. Georgio Sarton Gandavensi conditae, nunc vero ab A. Rome et J. Mogenet editae. Volumen duodecimum, piae memoriae Raymundi C. Archibald oblatum, Bruges, ex officina « De Tempel », 1956, 17,5 × 25,5, 492 p., 2 portraits.

Ce deuxième volume est dédié, comme l'avait voulu G. Sarton, à la mémoire de R. C. Archibald. Mais G. Sarton lui-même n'en devait pas voir la publication. La biographie et la bibliographie d'Archibald qu'il avait rédigées quelque temps avant sa mort servent de liminaire à cette œuvre collective.

R. C. Archibald naquit au Canada le 7 octobre 1875 et c'est seulement en 1934 qu'il se fit naturaliser américain. Étudiant à Allison, puis à Harvard, il travailla ensuite à Berlin avec H. A. Schwartz et L. Fuchs. A Strasbourg, il fut l'élève de Th. Reye, H. M. Weber et E. Becker. Il obtint le premier diplôme de mathématiques décerné, dans cette Université, à un étudiant de langue anglaise. Après une thèse sur la cardioïde, il passa un an à la Sorbonne où il suivit les cours de

E. Picard, E. Goursat, G. Darboux, H. Poincaré, E. Borel. Il subit aussi l'influence de Jules Tannery qui était alors sous-directeur de l'École Normale. A l'Université de Rome commença son amitié pour G. Castelnuovo et T. Levi-Civita.

Le caractère essentiel de R. C. Archibald, il faut le chercher dans son égal amour pour la musique et pour les mathématiques. Il se spécialisa bientôt dans l'histoire des mathématiques. En 1915, il publia : *Divisions of Figures with Restoration, based on Woepcke's Arabic text and on the Practica geometriae of Leonardo Pisano.* En 1932 parut son *Outline of the History of Mathematics.* Entre temps, sa collaboration à *Isis* et à *Osiris* fut assidue. Il faut souligner l'importance de l'*Outline* qui servit de manuel à beaucoup d'étudiants américains pour accéder aux mathématiques pré-helléniques. R. C. Archibald faisait partie de la Société helvétique des Sciences naturelles ; il était membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, et co-éditeur d'*Isis.* R. C. Archibald est mort le 24 juillet 1955, à Sackville (New Brunswick), ainsi que nous l'apprend G. Sarton dans un appendice.

Le présent volume d'*Osiris* contient les articles suivants : G. Sarton, *Raymond Clare Archibald* (biographie et bibliographie de ses œuvres) ; S. Sambursky, *On the Possible and the Probable in Ancient Greece* ; L. Thorndike, *The Latin translations of astrological works by Messahala* ; M. Clagett, *The* Liber de motu *of Gerard of Brussels and the Origins of Kinematics in the West* ; R. Baron, *Hugonis de Sancto Victore,* Practica Geometriae ; R. Suter, *The Galileian Inscriptions on the Façade of Viviani's House in Florence* ; Dom Remacle Rome, *Nicolas Sténon et la « Royal Society of London »* ; M. K. Barnett, *The Development of Thermometry and the Temperature Concept* ; D. I. Duveen and H. S. Klickstein, *A letter from Guyton de Moreau to Macquer relating to Lavoisier's attack against the* phlogiston *theory (1778)...* ; A. C. Andrews, *Melons and Watermelons in the Classical Era* ; Martin Levey, *The Zoological Chapter of the* Kitāb al-Imtā, wal-Mu'-ānasa *of Abū Hayyān al-Tauhīdī (10th century)* ; R. F. G. Muller, *Einige Bemerkungen zu den sogenannten* « Elementen » *im Mahābhārata.*

Signalons la qualité de cette publication qui contient deux beaux portraits de Sarton et d'Archibald.

Suzanne Colnort.

Isis, an International Review devoted to the History of Science and its Cultural Influences, Cambridge-Mass., éd. I. Bernard Cohen, 17 × 26 cm, vol. 47, 1956 (4 fasc.), 466 p., ill., et vol. 48, 1957 (4 fasc.), 506 p., ill.

Le 47e et le 48e volumes d'*Isis* contiennent, en plus des articles cités ci-dessous, de nombreux comptes rendus, des informations, des notes, des documents, de la correspondance concernant l'histoire des sciences.

1956. — Fasc. 1 : E. Panofsky, *Galileo as a Critic of the Arts : Aesthetic Attitude and Scientific Thought ;* R. E. Schofield, *Josiah Wedgwood and a Proposed XVIIIth Century Industrial Research Organization ;* F. B. Tolles, *Philadelphia's First Scientist : James Logan ;* X..., *The George Sarton Medal ;* E. S. Kennedy, *Parallax Theory in Islamic Astronomy.*

Fasc. 2 : X..., *George Sarton (1884-1956) ;* K. E. von Baer's, *On the Genesis of the Ovum of Mammals and of Man,* translated by Ch. D. O'Malley ; W. D. Stahl-

MAN, *Astronomical Dating Applied to a Type of Astrological Illustration ;* E. S. MERTON, *The Botany of Sir Thomas Browne ;* L. STOLLER, *A Note on Thoreau's Place in the History of Phenology.*

Fasc. 3 : H. GUERLAC, *A Note on Lavoisier's Scientific Education ;* J. R. PARTINGTON, *The Life and Work of John Mayow (1641-1679) ;* I. B. COHEN, *Galileo's Rejection of the Possibility of Velocity Changing Uniformly with Respect to Distance ;* G. I. MANES, *The Discovery of X-Ray ;* M. LEVEY, M. KREK, H. HADDAD, *Some Notes on the Chemical Technology in an Eleventh-Century Arabic Work on Bookbinding ;* W. D. STAHLMAN, *Raymond Clare Archibald (1875-1955).*

Fasc. 4. : L. P. WILLIAMS, *Science, Education and Napoleon I ;* C. B. BOYER, *Refraction and the Rainbow in Antiquity ;* B. L. VAN DER WAERDEN, *Tables for the Egyptian and Alexandrian Calendar ;* L. THORNDIKE, *Notes upon Some Medieval Latin Astronomical, Astrological and Mathematical Manuscripts at the Vatican ;* J. R. PARTINGTON, *The Life and Work of John Mayow (1641-1679)*, Part. 2.

1957. — Fasc. 1 : B. DEMOTT, *Science versus Mnemonics : Notes on John Ray, and on John Wilkins' « Essay toward a Real Character and a Philosophical Language » ;* S. L. CHAPIN, *The Astronomical Activities of Nicolas Claude Fabri de Peiresc ;* R. BARON, *Note sur les Variations au XII^e siècle de la Triade géométrique, Altimetria, Planimetria, Cosmimetria ;* R. C. STAUFFER, *Speculation and Experiment in the Background of Oersted's Discovery of Electromagnetism ;* L. THORNDIKE, *Eclipses in the Fourteenth and Fifteenth Centuries ;* C. ZIRKLE, *Benjamin Franklin, Thomas Malthus, and the United States Census.*

Fasc. 2 : J. A. MAZZEO, *Notes on John Donne's Alchemical Imagery ;* H. GUERLAC, *Joseph Black and Fixed Air ; A Bicentenary Retrospective, with Some New or Little Known Material ;* Ch. C. GILLISPIE, *The Discovery of the Leblanc Process ;* E. ROSEN, *Was Maurolico's Essay on the Nova of 1572 Printed ? ;* I. B. COHEN, *The Eighth International Congress of the History of Science, 1956.*

Fasc. 3 : Ce numéro est consacré à la mémoire de George Sarton ; D. STIMSON, *Dr. Sarton and the History of Science Society ;* M. SARTON, *A Celebration ;* I. B. COHEN, *George Sarton ;* J. B. CONANT, *George Sarton and Harvard University ;* Ch. et D. SINGER, *George Sarton and the History of Science ;* J. F. FULTON, *George Sarton and the History of Medicine ;* J. M. MILLÁS VALLICROSA, *George Sarton y la Historia de la Ciencia Oriental ;* M. CLAGETT, *George Sarton : Historian of Medieval Science ;* L. THORNDIKE, *Some Letters of George Sarton (1922-1955) ;* Ch. MALIK, *George Sarton's Study of Arabic ;* K. STRELSKY, *Bibliography of the Writings of George Sarton.*

Fasc. 4 : S. DRAKE, *Galileo Gleanings I : Some Unpublished Anecdotes of Galileo ;* Ch. C. GILLISPIE, *The Natural History of Industry ;* R. E. SCHOFIELD, *The Industrial Orientation of Science in the Lunar Society of Birmingham ;* D. I. DUVEEN et R. HAHN, *Laplace's Succession to Bézout's Post of Examinateur des Élèves de l'Artillerie ;* V. ROBERTS, *The Solar and Lunar Theory of Ibn ash-Shāṭir ;* H. GUERLAC, *Joseph Black and Fixed Air.* Part II.

S. COLNORT.

Le gérant : P.-J. ANGOULVENT.

1959. — Imprimerie des Presses Universitaires de France. — Vendôme (France)
ÉDIT. N° 25 400 Dépôt légal : 3-1959 IMP. N° 15 712
IMPRIMÉ EN FRANCE

Pierre Duhem

Le Système du Monde

histoire
des doctrines cosmologiques
de Platon à Copernic

I. II. LA COSMOLOGIE HELLÉNIQUE.

L'astronomie pythagoricienne. La cosmologie de Platon. Les sphères homocentriques. La physique d'Aristote. Les théories du temps, du lieu et du vide après Aristote. La dynamique des Hellènes après Aristote. Les astronomies héliocentriques. L'astronomie des excentriques et des épicycles. Les dimensions du Monde. Physiciens et astronomes : I. Les Hellènes. II. Les Sémites. La précession des équinoxes. La théorie des marées et l'astrologie.

III. IV. L'ASTRONOMIE LATINE AU MOYEN AGE.

La cosmologie des Pères de l'Église. L'initiation des barbares. Le système d'Héraclide au Moyen Age. Le tribut des Arabes avant le XIII^e siècle. L'astronomie des séculiers au XIII^e siècle. L'astronomie des Dominicains. L'astronomie des Franciscains. L'astronomie parisienne : I. Les astronomes. II. Les physiciens. L'astronomie italienne.

V. LA CRISE DE L'ARISTOTÉLISME.

Les sources du néo-platonisme arabe. Le néo-platonisme arabe. La théologie musulmane et Averroès. Avicébron. Scot Erigène et Avicébron. La Kabbale. Moïse Maïmonide et ses disciples. Les premières infiltrations de l'aristotélisme dans la scolastique latine. Guillaume d'Auvergne, Alexandre de Hales et Robert Grosse-Teste. Les questions de Maître Roger Bacon. Albert le Grand. Saint Thomas d'Aquin. Siger de Brabant.

VI. LE REFLUX DE L'ARISTOTÉLISME.

La réaction de la scolastique latine. Henri de Gand. La doctrine de Proclus et les Dominicains allemands. D'Henri de Gand à Duns Scot. Duns Scot et le scotisme. L'essentialisme. Les deux vérités : Raymond Lull et Jean de Jaudun. Guillaume d'Ockam et l'occamisme. L'éclectisme parisien.

VII à IX. LA PHYSIQUE PARISIENNE AU XIV^e SIÈCLE.

L'infiniment petit et l'infiniment grand. L'infiniment grand. Le lieu. Le mouvement et le temps. La latitude des formes avant Oresme. Nicole Oresme et ses disciples parisiens. La latitude des formes à l'Université d'Oxford. Le vide et le mouvement dans le vide. L'horreur du vide. Le mouvement des projectiles. La chute accélérée des graves. La première chiquenaude. L'astrologie chrétienne. Les adversaires de l'astrologie. La théorie des marées. L'équilibre de la terre et des mers : Les anciennes théories. Les théories parisiennes. Les petits mouvements de la terre et les origines de la géologie. La rotation de la terre. La pluralité des Mondes.

X. LA COSMOLOGIE DU XV^e SIÈCLE. ÉCOLES ET UNIVERSITÉS AU XV^e SIÈCLE.

L'Université de Paris au XV^e siècle. Les Universités de l'Empire au XV^e siècle. Nicolas du Cues. L'École astronomique de Vienne. Pétrarque et Léonardo Bruni. Paul de Venise.

Prix des 10 volumes
30 000 F

HERMANN
115, boulevard Saint-Germain, PARIS-VI^e

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I. — *PUBLICATIONS PÉRIODIQUES*

BULLETIN SIGNALÉTIQUE

IIIe Partie — PHILOSOPHIE *(trimestrielle)* :

Abonnement annuel (y compris Table générale des Auteurs) { France ..... 2 700 F ; Étranger ... 3 200 F }

Renseignements et *vente* au CENTRE DE DOCUMENTATION DU C. N. R. S.
16, rue Pierre-Curie, PARIS (5e)
Tél. DANton 87-20 C. C. P. PARIS 9131-62

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INSTITUT DE RECHERCHES ET D'HISTOIRE DES TEXTES

Directeur : Jeanne VIEILLARD

Paraît une fois par an et est vendu au numéro { N° 1 ... 300 F ; N° 2 ... 400 F ; N° 3 ... 460 F }

ARCHIVES DE SOCIOLOGIE DES RELIGIONS

Cette revue semestrielle est placée sous la direction de M. DESROCHES.
Son premier numéro a paru le 1er juillet 1956.

BIBLIOGRAPHIE ANNUELLE DE L'HISTOIRE DE FRANCE *(en préparation)*

II. — *OUVRAGES*

G. LEFEBVRE et E.-F. TERROINE. — **Recueil de documents relatifs aux Séances des États-Généraux de 1789** ..... **2 500 F**

P. MANTOUX. — **Les délibérations du Conseil des Quatre** (24 mars-28 juin 1919) :
Tome I (relié pleine toile bleue) ..... **1 800 F**
Tome II (relié pleine toile bleue) ..... **1 800 F**
Les deux tomes, ensemble ..... **3 200 F**

Mlle PELLEGRIN. — **La Bibliothèque des Visconti-Sforza** (relié pleine toile crème) ..... **2 400 F**

COLLECTION « LE CHŒUR DES MUSES »
(Directeur : J. JACQUOT)
1. — **Musique et Poésie au XVIe siècle** ..... **1 600 F**
2. — **La Musique Instrumentale de la Renaissance** ..... **1 800 F**
3. — **Les Fêtes de la Renaissance** *(en préparation)*

III. — *COLLOQUES INTERNATIONAUX*

II. — **Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVIe siècle** (en vente aux PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE) ..... **1 500 F**
III. — **Les romans du Graal aux XIIe et XIIIe siècles** .. **1 000 F**
IV. — **Nomenclature des écritures livresques du IXe au XVIe siècle** ..... **660 F**

Renseignements et *vente* au SERVICE DES PUBLICATIONS DU C. N. R. S.
13, quai Anatole-France, PARIS (7e)
Tél. INValides 45-95 C. C. P. PARIS 9061-11

1959. — Imp. des Presses Universitaires de France. — Vendôme (France)
IMPRIMÉ EN FRANCE